PALLET-Express

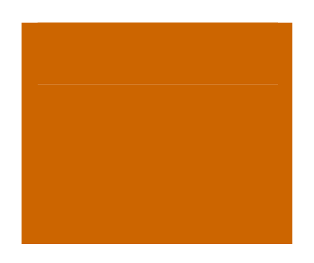
Manuel d'utilisation de la version 3.0

itech

Tour ORION, 12-16 rue de Vincennes
93100 Montreuil
Tél. : 01 48 70 47 41
Fax : 01 48 59 12 24
contact@itech-soft.com
www.itech-soft.com

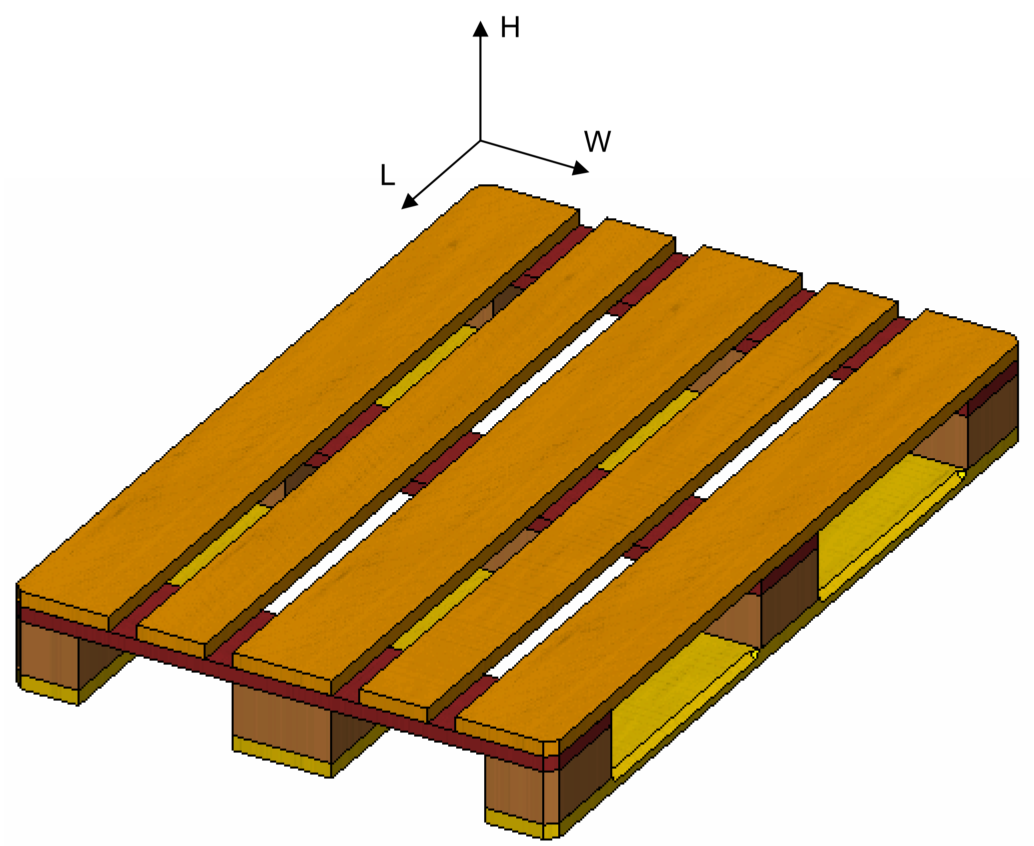
Table des matières


itech



1 – Utilisation de l'interface et grilles de données

Les notations conventionnelles des axes d'une palette



H (pour height en anglais) est l'axe vertical, toujours le sens de l'épaisseur de la palette.
L (pour length en anglais) est l'axe longitudinal, toujours le sens du plancher supérieur.
W (pour width en anglais) est l'axe transversal, toujours le sens des traverses supérieures ou des chevrons.

La barre des menus

Fichier Edition Vue Projet Réglages et bases de données Aide

PALLET-Express ne déroge pas à la tradition, toutes les opérations possibles sont classées dans des menus toujours accessibles. Leurs contenus sont détaillés dans les chapitres 3 à 7.

La barre d’outils généraux



De manière tout à fait classique, cette barre d'outils permet un accès plus rapide via des icônes aux fonctionnalités les plus utiles.
Ces opérations n'étant qu'une sélection parmi les fonctions rangées dans les menus, vous trouverez leurs descriptions dans les chapitres détaillant les menus.

La barre d’outils " Ajout d'une palette "



Un fichier de PALLET-Express est un " projet ".
Dans un " projet ", vous pouvez travailler sur plusieurs " palettes ".
A la création d'un projet ou à l'ouverture du logiciel, le projet est vide.
Cette barre d’outils vous permet simplement d'ajouter une nouvelle palette dans le projet courant.

Le premier bouton , propose une liste de palettes standards ou normalisées.
A ce jour, la liste contient les palettes suivantes :

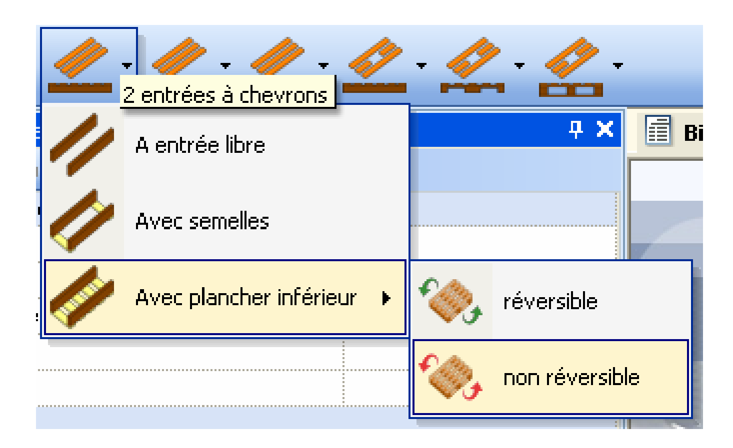
- Palette 800 x 1200 selon la norme EN 13698-1
- Palette 1000 x 1200 selon la norme EN 13698-2
- Palette chimie CP1
- Palette chimie CP2
- Palette chimie CP3
- Palette chimie CP4
- Palette chimie CP5
- Palette Galia 800 x 600, à 3 semelles
- Palette Galia 1200 x 1000, à 3 semelles
- Palette Galia 1200 x 1000, à 5 semelles

Les boutons suivants , proposent les palettes par classement géométrique.

Pour ajouter une palette correspondant à votre souhait, deux méthodes s'offrent à vous.

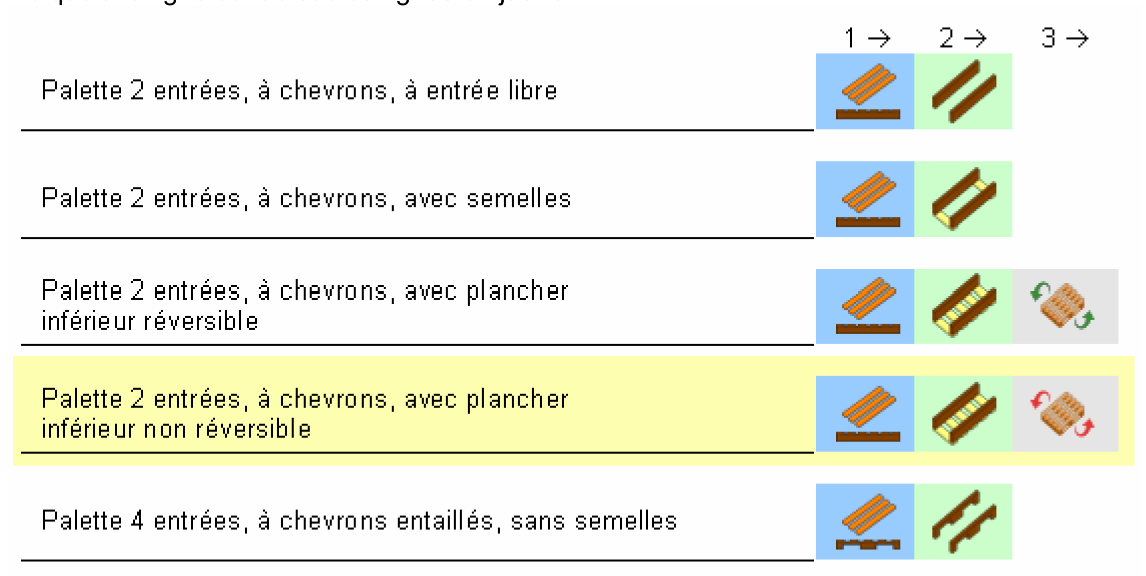
La première, sans conteste celle que vous utiliserez très rapidement après quelques heures d'utilisation, consiste à placer le curseur de la souris sur une famille, après une seconde d'attente une info bulle s'affiche indiquant l'intitulé de cette famille.
Si celle-ci correspond à ce que vous attendiez, cliquez dessus pour afficher le menu déroulant.
Il suffit ensuite de lire directement les intitulés et d'étendre les menus jusqu'au choix final.

Par exemple, si vous souhaitez travailler sur une palette à 2 entrées, à chevrons, avec plancher inférieur non réversible, placez le curseur de la souris sur le deuxième icône en partant de la gauche, cliquez dessus, puis glissez la souris sur l'intitulé "Avec plancher inférieur" et finissez en cliquant sur l'option "non réversible". Cette procédure doit vous donner l'affichage suivant :



La seconde méthode consiste à utiliser le tableau donné au chapitre "11 – Guide des familles géométriques de palette" pour trouver votre chemin. Choisissez dans la première colonne la ligne de la palette que vous souhaitez ajouter, puis suivez les icônes indiqués dans les colonnes suivantes.

Par exemple, si vous souhaitez travailler sur une palette à 2 entrées, à chevrons, avec plancher inférieur non réversible, vous cliquerez sur les boutons suivants , et comme indiqué à la ligne du tableau surlignée en jaune :



	1 →	2 →	3 →
Palette 2 entrées, à chevrons, à entrée libre			
Palette 2 entrées, à chevrons, avec semelles			
Palette 2 entrées, à chevrons, avec plancher inférieur réversible			
Palette 2 entrées, à chevrons, avec plancher inférieur non réversible			
Palette 4 entrées, à chevrons entaillés, sans semelles			

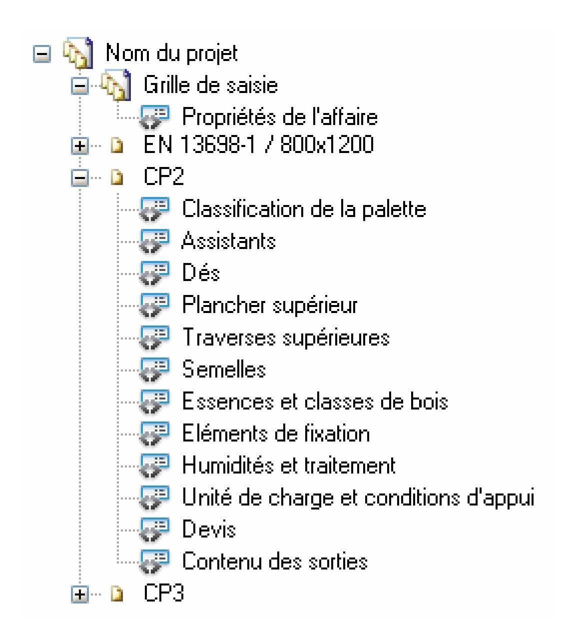
L'onglet " Projet "

Grille de saisie Projet (en bas à gauche de votre écran)

Le logiciel permet à l’utilisateur la gestion de " projets ".

Un projet peut être constitué par un ensemble de " palettes ".

Les palettes et leurs pages de données contenues dans un projet peuvent être sélectionnées par l’intermédiaire de l’arborescence comme suit :



Il suffit ici de cliquer sur une page de grille d'une palette pour rendre cette dernière " active ". Elle sera ainsi visualisée après activation de l’onglet " Grille de saisie ".

L'onglet " Grille de saisie "

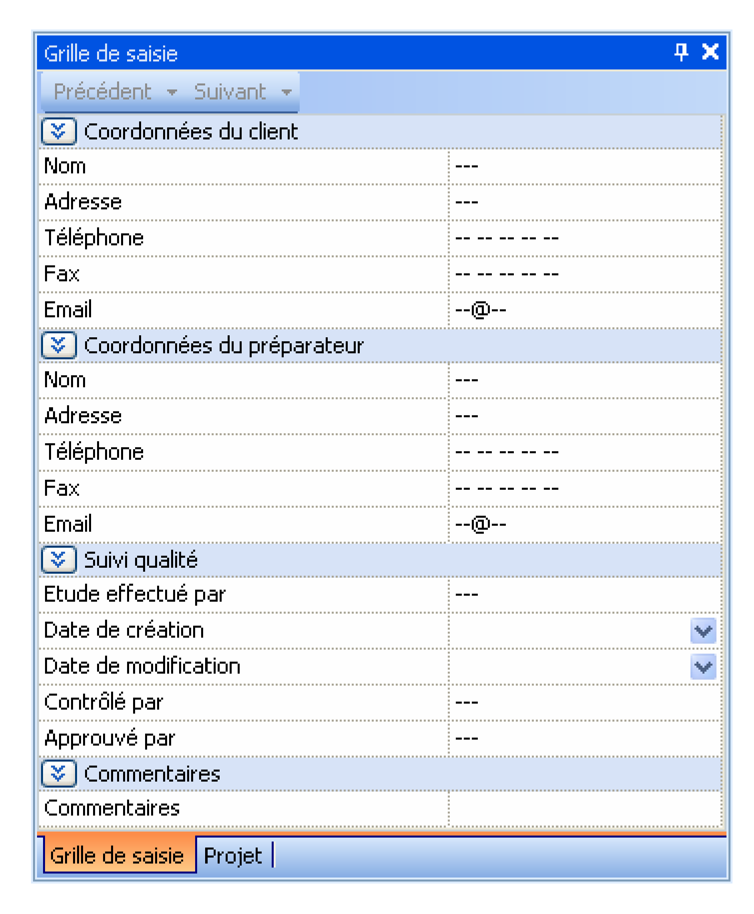
Grille de saisie Projet (en bas à gauche de votre écran)

L'onglet " Grille de saisie " permet de faire apparaître les grilles de données utilisées dans PALLET-Express pour la saisie de toutes les données relatives à l'étude d'une palette.

Données de l'affaire

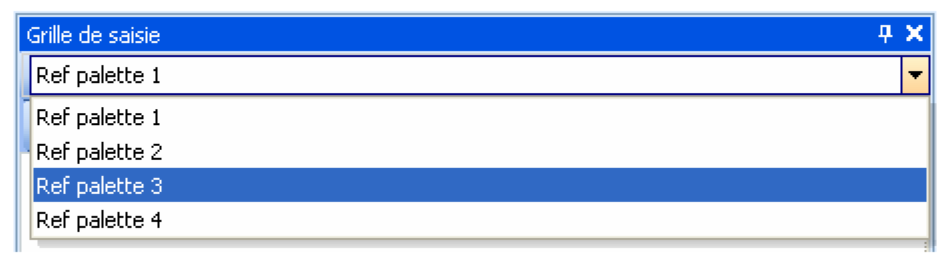
La première grille de saisie que vous visualisez au lancement du logiciel est la grille permettant la définition des données relatives à l'affaire ou au projet, soient :

- Les coordonnées du client
- Les coordonnées du préparateur (généralement votre entreprise)
- Les données pour le suivi qualité
- Les commentaires



Ces données générales pourront à votre convenance se retrouver dans le contenu des différents rapports.

Listes des palettes

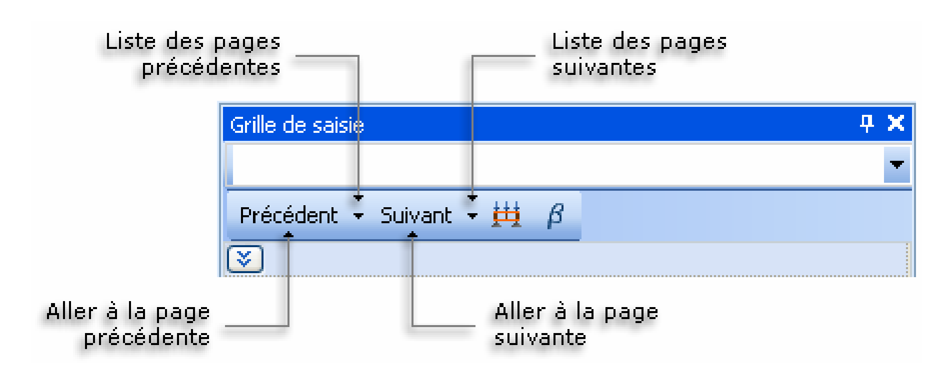


En partie haute des grilles, une liste déroulante permet de sélectionner parmi l'ensemble des références des palettes du projet courant, la palette que vous souhaitez rendre active (voir le paragraphe "Page Classification de la palette" pour la définition de la référence d'une palette).

Pages de données

Les données étant relativement nombreuses, celles-ci sont partagées sur plusieurs pages.

Vous naviguez alors d’une page de grille à l’autre par l’intermédiaire des boutons ci-dessous :



Lorsque vous cliquez sur un petit triangle noir pour faire apparaître la liste des pages précédentes ou suivantes, vous remarquez que les pages ont un intitulé.

Vous remarquez aussi que ces pages portent toujours les mêmes noms quel que soit le type de palette.

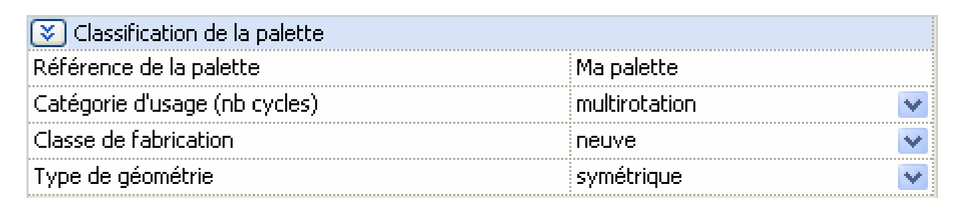
En effet, les données d'une page sont naturellement regroupées par objet ou thème.

Ainsi, nous avons les pages suivantes :

• Classification de la palette	(Toujours visible)	
• Assistants	(Toujours visible)	
• Dés	(Visible selon le type de palette)	Pages de données géométriques
• Chevrons	(Visible selon le type de palette)	
• Plancher supérieur	(Toujours visible)	
• Traverses supérieures	(Visible selon le type de palette)	
• Traverses inférieures	(Visible selon le type de palette)	
• Plancher inférieur	(Visible selon le type de palette)	
• Semelles	(Visible selon le type de palette)	
• Semelles périmétriques	(Visible selon le type de palette)	
• Essences et classes de bois	(Toujours visible)	
• Eléments de fixation	(Toujours visible)	
• Humidités et traitement	(Toujours visible)	
• Unité de charge et conditions d'appui	(Toujours visible)	
• Devis	(Toujours visible)	
• Contenu des sorties	(Toujours visible)	



Page " Classification de la palette "



Cette page permet la définition des données suivantes.

Référence de la palette

La référence de la palette est un champ texte permettant, comme son nom l'indique, son référencement. L'unicité et la clarté de cette référence sont donc conseillées. Elle peut être choisi par le client ou le fabricant. La référence est une donnée affichée automatiquement sur toutes les sorties : dessins et rapports.

Catégorie d'usage (nb cycles)

Ce champ est une liste prédéfinie proposant les choix suivants :

- multirotation
- à usage limité
- unirotation

Cette donnée est uniquement informative et se retrouve dans le texte " Classification de la palette : " intégré automatiquement dans toutes les sorties : dessins et rapports.

Classe de fabrication

Ce champ est une liste prédéfinie proposant les choix suivants :

- neuve
- entièrement recyclée
- recyclée avec éléments neufs

Cette donnée est uniquement informative et se retrouve dans le texte " Classification de la palette : " intégré automatiquement dans toutes les sorties : dessins et rapports.

A titre d'exemple, voici l'en tête d'une feuille de spécification d'une palette à 2 entrées à chevrons dont la catégorie d'usage est "multirotation" et la classe de fabrication est "neuve" :

Feuille de spécification	**PALLET-Express VX.Y.Z**
Référence de la palette : Ma palette Classification de la palette : 2 entrées à chevrons, L1144 x W800 x H120, multirotation, neuve	

Remarquons que le texte " Classification de la palette : " intègre aussi les dimensions hors tout de la palette.

Type de géométrie

Ce champ est une liste prédéfinie proposant les choix suivants :

- symétrique
- dissymétrique

Les couches (dés, planchers, traverses…) de la palette peuvent être positionnées entre elles de deux manières.

Soit toutes les couches sont centrées. Dans ce cas la palette est dite "symétrique" et possède un axe de symétrie horizontal et un axe de symétrie vertical en vue de dessus. C'est le cas notamment des palettes CP et EUR.

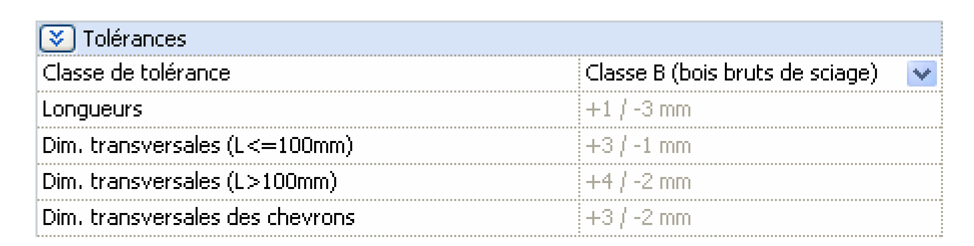
Soit toutes les couches sont en butées sur les axes d'origine globaux L et W de la palette. L'utilisateur peut alors donner des valeurs de décalages suivants L et W pour chaque couche. Cette méthode ci permet ainsi de concevoir des palettes dites "dissymétriques" comme les palettes GALIA.

Page " Assistants "

Cette page a pour objet d'aider le concepteur à :

- indiquer au besoin des tolérances dimensionnelles,
- respecter des éléments du cahier des charges client,
- respecter des spécifications fonctionnelles par défaut fixées suivant les normes en cours.

Tolérances



Tolérances	
Classe de tolérance	Classe B (bois bruts de sciage)
Longueurs	+1 / -3 mm
Dim. transversales (L<=100mm)	+3 / -1 mm
Dim. transversales (L>100mm)	+4 / -2 mm
Dim. transversales des chevrons	+3 / -2 mm

Ce premier groupe de données permet de choisir une classe de tolérances :

- A (bois sciés égalisés) selon la norme EN 12249,

Dimensions transversales des planches <= 100 mm	+1 mm / -1 mm
Dimensions transversales des planches > 100 mm	+1,5 mm / -1,5 mm
Dimensions transversales des chevrons	+1,5 mm / -1,5 mm
Longueur des planches et chevrons	+0 mm / -2 mm
Toutes dimensions des dés	+1,5 mm / -1,5 mm

- B (bois bruts de sciage) selon la norme EN 12249,

Dimensions transversales des planches <= 100 mm	+3 mm / -1 mm
Dimensions transversales des planches > 100 mm	+4 mm / -2 mm
Dimensions transversales des chevrons	+3 mm / -2 mm
Longueur des planches et chevrons	+1 mm / -3 mm
Toutes dimensions des dés	+3 mm / -2 mm

- Spécifique.

Dans ce dernier cas, l'utilisateur peut choisir des tolérances quelconques.

Ces données sur les tolérances peuvent être éventuellement intégrées dans un tableau dans les feuilles de spécification de la palette.



Assistant : Dimensions des entrées

Assistant : Dimensions des entrées	
Hauteur maximale des entrées [mm]	156
Hauteur minimale des entrées [mm]	95
Hauteur minimale des entrées partielles (1) [mm]	55
Largeur maximale de l'élément central (1) [mm]	160
Distance horiz mini pour côté > 800 mm (2) [mm]	710
Distance horiz mini pour côté <= 800 mm (2) [mm]	580

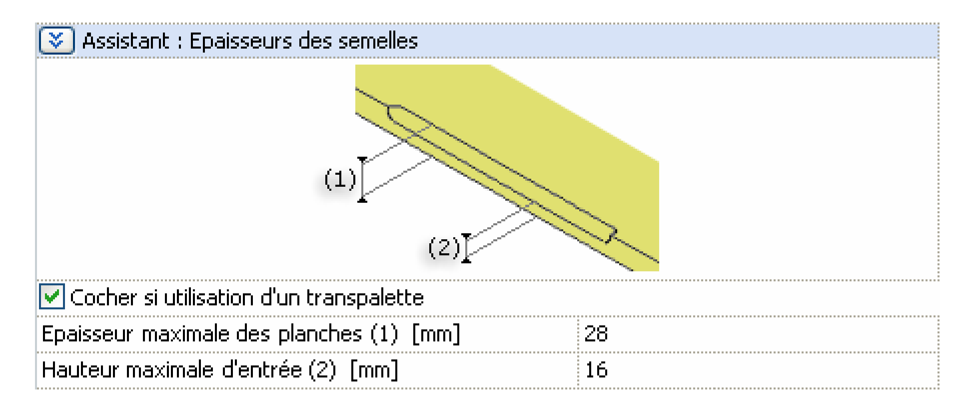
Visible si chevrons entaillés

Ce groupe de données permet de spécifier les dimensions minimales et maximales des entrées.

Les valeurs extrémales par défaut des hauteurs sont celles des normes EN 13382 :
- 156 mm maximum
- 95 mm minimum pour les entrées normales
- 55 mm minimum pour les entrées partielles des chevrons entaillées

Les valeurs par défaut des dimensions horizontales limites sont celles des normes EN 13382 :
- 160 mm maximum pour la largeur de l'élément central
- 580 mm minimum de distance horizontale pour côté de longueur inférieure à 800 mm
- 710 mm minimum de distance horizontale pour côté de longueur supérieure à 800 mm

Assistant : Epaisseurs des semelles (groupe visible si palette avec semelles)



Ce groupe de données permet de spécifier les dimensions maximales des épaisseurs de semelles, c'est-à-dire l'épaisseur de la planche et la hauteur d'entrée contre laquelle butera l'éventuel transpalette.

Les valeurs par défaut des épaisseurs maximales sont celles des normes EN 13382 :

- 28 mm pour l'épaisseur de la planche
- 16 mm pour la hauteur d'entrée

A noter que la donnée de la hauteur d'entrée maximale fixe en pratique la valeur minimale du chanfrein.

Assistant : Pourcentage de couverture

Assistant : Pourcentage de couverture	
% de couverture minimal [%]	60

Ce groupe de données permet de spécifier le pourcentage de couverture minimal du plancher supérieur.

A noter que le pourcentage de couverture est égal au ratio de la surface pleine sur la surface brute hors tout.

Assistant : Pourcentage de surface d'appui (groupe visible si palette avec plancher inférieur)

Assistant : Pourcentage de surface d'appui	
% minimal pour 2 (ou moins) unités gerbées [%]	20
% minimal pour 3 (ou plus) unités gerbées [%]	35

Ce groupe de données permet de spécifier le pourcentage de surface d'appui minimal du plancher inférieur.

Les valeurs par défaut sont :

- 20% si 2 unités ou moins sont gerbées
- 35% si 3 unités ou plus sont gerbées



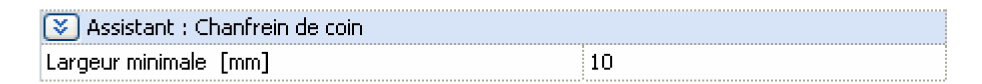
Assistant : Hauteur totale de la palette



Ce groupe de données permet de spécifier la hauteur maximale hors tout de la palette.

La valeur par défaut est de 170 mm.

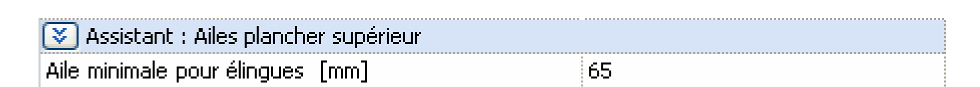
Assistant : Chanfrein de coin



Ce groupe de données permet de spécifier la largeur minimale des éventuels coins coupés verticaux de la palette.

La valeur par défaut est de 10 mm.

Assistant : Ailes du plancher supérieur



Les fonctions de calcul de résistance de PALLET-Express prennent en charge le cas de manutention par élingues.
Ce groupe de données permet alors de spécifier la valeur minimale des ailes du plancher supérieur à partir de laquelle le logiciel proposera la manutention par élingues.
En dessous de cette valeur, cette manutention sera considérée comme dangereuse et l'option de calcul de ce cas ne sera pas disponible à la page " Unité de charge et conditions d'appui ".

Assistant : Orifices des dés (groupe visible si palette avec dés)



Ce groupe de données permet de spécifier si l'on souhaite vérifier que les éventuels orifices des dés (généralement moulés dans ce cas) ne dépassent pas les valeurs maximales recommandées par les normes EN 13698-1 et EN 13698-2.
Soient :

- Si dés de dimensions 145 x 100, alors diamètre orifice max = 32 mm
- Si dés de dimensions 145 x 120, alors diamètre orifice max = 35 mm
- Si dés de dimensions 145 x 145, alors diamètre orifice max = 40 mm

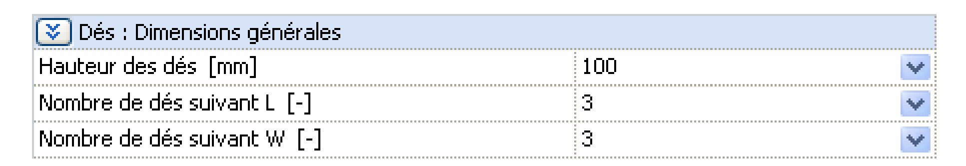
Page " Dés "

Cette page a pour objet de définir les propriétés géométriques des dés.

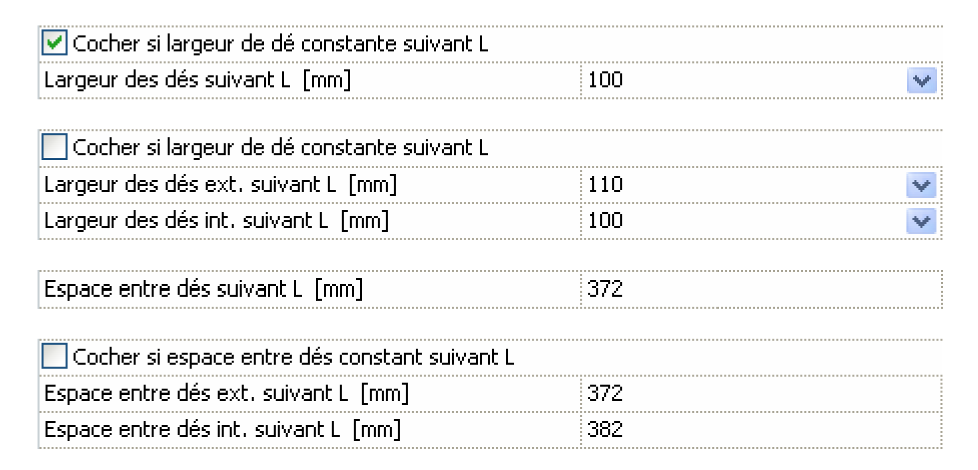
Dés : Dimensions générales

Le premier groupe de données permet la définition des dimensions générales.

Comme le montre l'image ci-après, cela commence par la hauteur des dés et leur nombre (de 2 à 4) suivant les directions L et W :



Puis, selon le nombre de dés dans chaque direction, il est possible de spécifier des largeurs et/ou espacements constants ou des largeurs et/ou espacements différents pour les dés situés sur les rangs extérieurs et ceux situés sur les rangs intérieurs.
Aperçu des données possibles suivants L :



Forme et dimensions particulières des dés

Les deuxième et troisième groupes de données permettent la définition de la forme des dés et des éventuelles dimensions caractérisant la forme choisie.



Les formes disponibles sont :

- dés cubiques
- dés à un coin coupé (celui situé au coin de la palette)
- dés à 4 coins coupés
- dés à 4 coins coupés et avec orifice central
- dés à coins arrondis



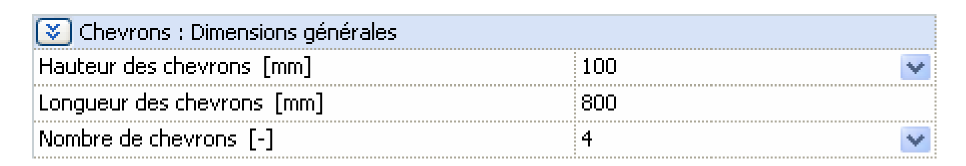
Page " Chevrons "

Cette page a pour objet de définir les propriétés géométriques des chevrons.

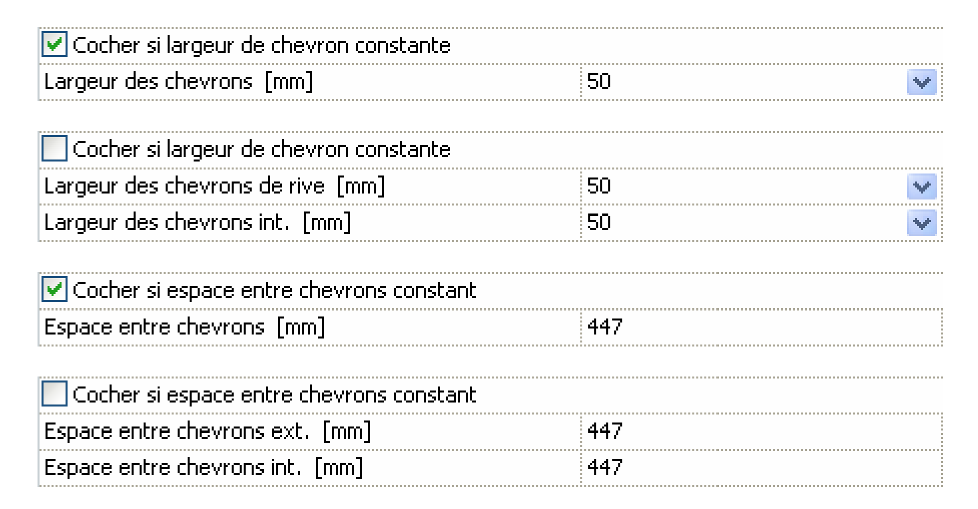
Chevrons : Dimensions générales

Le premier groupe de données permet la définition des dimensions générales.

Comme le montre l'image ci-après, cela commence par la hauteur des chevrons, leur longueur et leur nombre (de 2 à 5) :

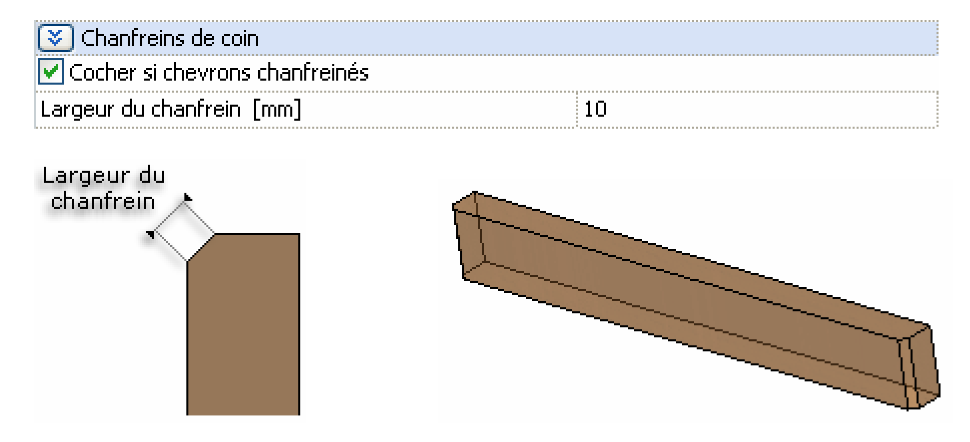


Puis, selon le nombre de chevrons, il est possible de spécifier des largeurs et/ou espacements constants ou des largeurs et/ou espacements différents pour les chevrons situés sur les rangs extérieurs et ceux situés sur les rangs intérieurs.
Aperçu des données possibles :



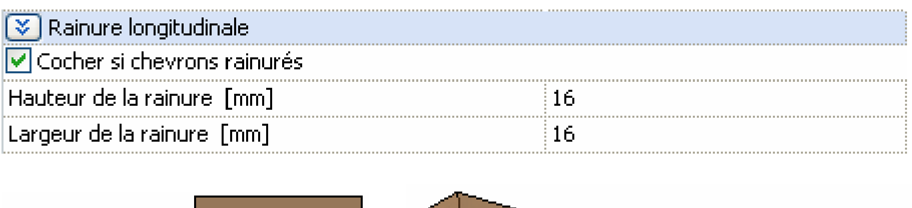
Chanfreins de coin

Ce groupe de données permet la définition de la largeur de l'éventuel chanfrein de coin.

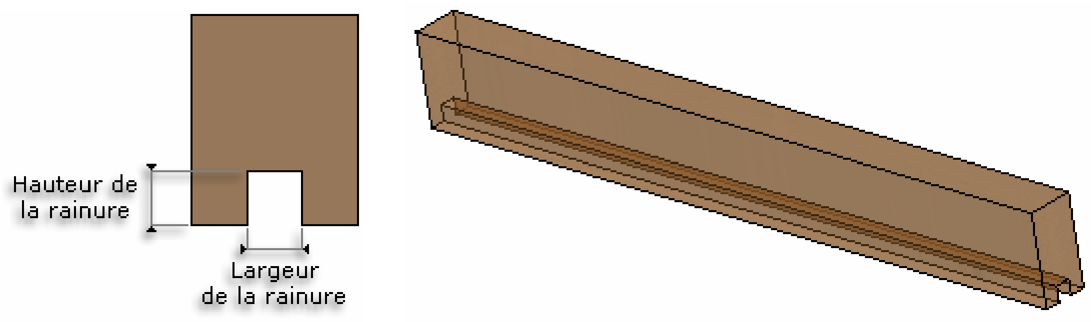


Rainure longitudinale

Ce groupe de données permet la définition des dimensions de l'éventuelle rainure longitudinale.



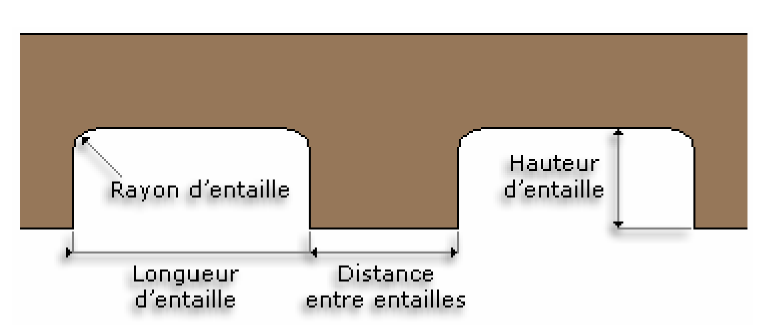
Rainure longitudinale	
☑ Cocher si chevrons rainurés	
Hauteur de la rainure [mm]	16
Largeur de la rainure [mm]	16

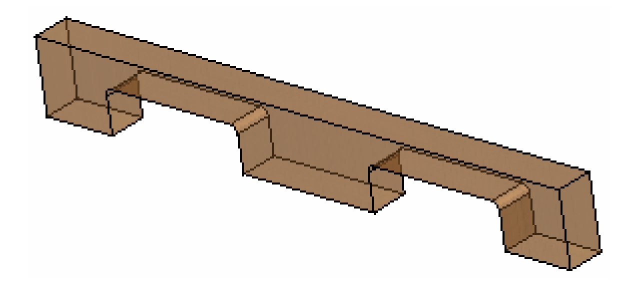


Dimensions des entailles

Ce groupe de données permet la définition des dimensions des éventuelles entailles.

Dimensions des entailles	
Hauteur d'entaille [mm]	60
Longueur d'entaille [mm]	200
Distance entre entailles [mm]	200
Rayon d'entaille [mm]	10







Pages " Plancher supérieur " et " Plancher inférieur "

Ces pages ont pour objet de définir les propriétés géométriques des planchers supérieurs et inférieurs.

Dimensions générales des planchers

Le premier groupe de données permet la définition des dimensions générales.

Cela commence par l'épaisseur des planches, leur longueur et leur nombre (de 5 à 15).

Puis, selon le nombre de planches, il est possible de spécifier des largeurs et/ou des claires voies constantes ou variables.
Dans le cas où les largeurs des planches ou les claires voies varient, il suffit de spécifier dans un premier temps le nombre de valeurs différentes des largeurs ou claires voies, puis de saisir les valeurs correspondantes en partant du bord vers le centre de la palette.
Un exemple valant souvent mieux qu'un long discours, en voici un avec la grille correspondante :

Largeur 1 = 120 mm
1 fois
Largeur 2 = 80 mm
3 fois
Largeur 3 = 100 mm
1 fois
Claire voie 1 = 0 mm
1 fois
Claire voie 2 = 75 mm
3 fois

Nombre de planches [-]	9
Cocher si largeur de planche constante	
Cocher si claire voie constante	
Largeurs des planches	
Nombre de largeurs différentes [-]	3
Nombre de planches de largeur 1 [-]	1
Largeur 1 [mm]	120
Nombre de planches de largeur 2 [-]	3
Largeur 2 [mm]	80
Nombre de planches de largeur 3 [-]	1
Largeur 3 [mm]	100
Claire voies	
Nombre de claire voies différentes [-]	2
Nombre de claire voies 1 [-]	1
Claire voie 1 [mm]	0
Nombre de claire voies 2 [-]	3
Claire voie 2 [mm]	75

Chanfreins de coin

Ce groupe de données permet la définition de la largeur de l'éventuel chanfrein de coin.

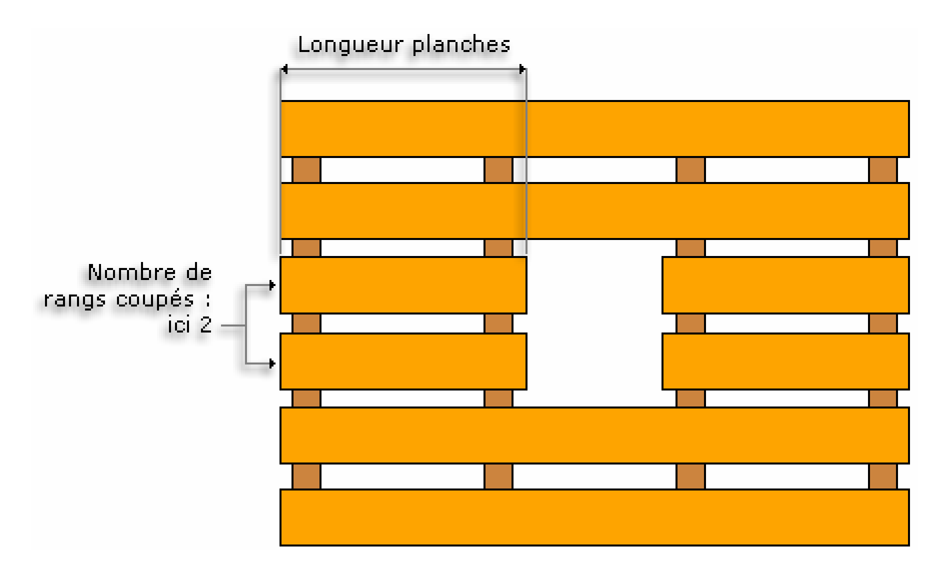
Cas particulier du plancher supérieur avec un trou central

Dans le cas où le plancher supérieur présente un trou central, un groupe de données supplémentaire est à compléter.



Dimensions du trou central	
Nombre de rangs coupés [-]	2
Longueur des planches [mm]	422

Les données à saisir sont simplement le nombre de rangs (à ne pas confondre avec le nombre de planches) coupés, puis la longueur des planches situées de part et d'autre du trou :





Pages " Traverses supérieures " et " Traverses inférieures "

Ces pages ont pour objet de définir les propriétés géométriques des traverses supérieures et inférieures.

Dimensions générales

Le premier groupe de données permet la définition des dimensions générales.

Cela commence par l'épaisseur des traverses et leur longueur.

Puis, selon le nombre de dés donc de traverses, il est possible de spécifier des largeurs et/ou espacements constants ou des largeurs et/ou espacements différents pour les traverses situées sur les rangs extérieurs et celles situées sur les rangs intérieurs.

Chanfreins de coin

Ce groupe de données permet la définition de la largeur de l'éventuel chanfrein de coin.

Page " Semelles "

Cette page a pour objet de définir les propriétés géométriques des semelles non périmétriques.

Semelles : Dimensions générales

Le premier groupe de données permet la définition des dimensions générales.

Cela commence par l'épaisseur des semelles, leur longueur et leur nombre (de 2 à 5).

Puis, selon le nombre de semelles, il est possible de spécifier des largeurs et/ou espacements constants ou des largeurs et/ou espacements différents pour les semelles situées sur les rangs extérieurs et celles situées sur les rangs intérieurs.

Chanfreins de coin

Ce groupe de données permet la définition de la largeur de l'éventuel chanfrein de coin.

Chanfreins longitudinaux

Les troisième et quatrième groupes de données permettent la définition du type des éventuels chanfreins longitudinaux et des dimensions caractérisant le type choisi.



Les types disponibles sont :

- aucun
- chanfrein continu le long de la planche (une hauteur de chanfrein est alors requise)
- double chanfreins (une hauteur, une longueur et une distance entre chanfreins sont alors requises)

Page " Semelles périmétriques "

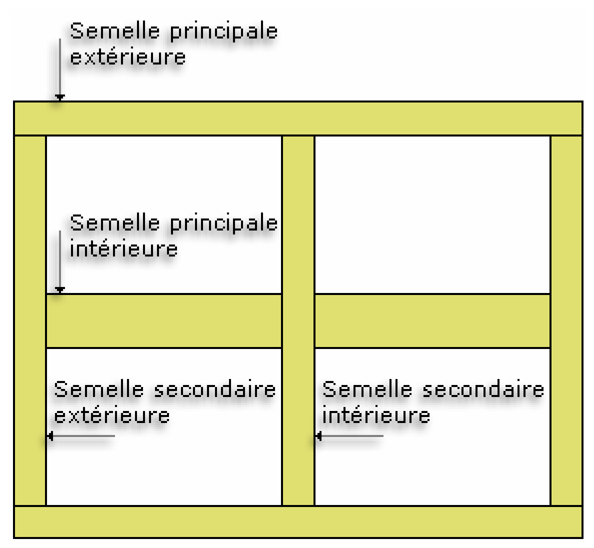
Ces pages ont pour objet de définir les propriétés géométriques des semelles périmétriques.

Semelles périmétriques : Dimensions générales

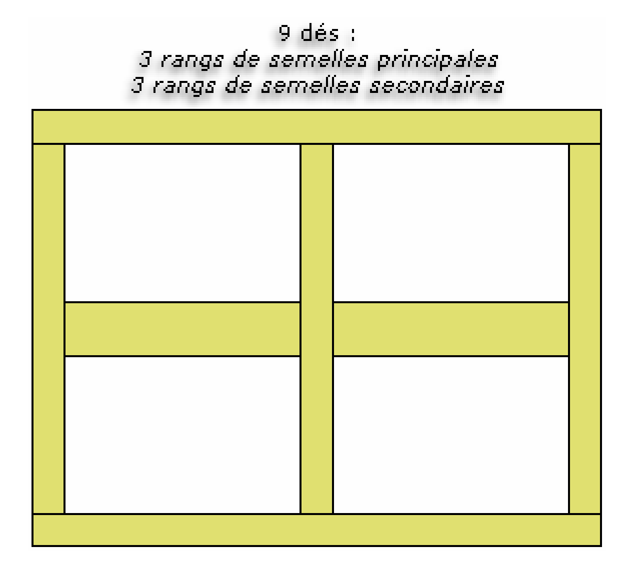
Le premier groupe de données permet la définition des dimensions générales.

Cela commence par l'épaisseur des semelles et la longueur des semelles principales de rive.

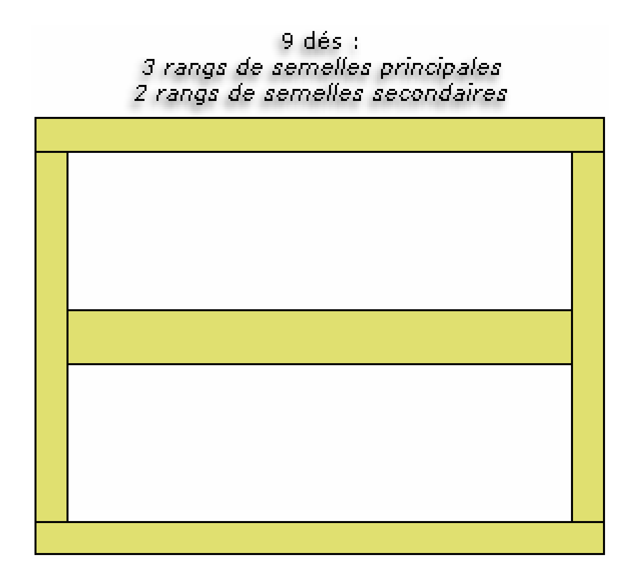
Dans PALLET-Express, les semelles dites principales sont les semelles périmétriques de bord qui constituent les coins de la palette. Elles "coupent" aux coins de la palette les semelles dites alors "secondaires" :

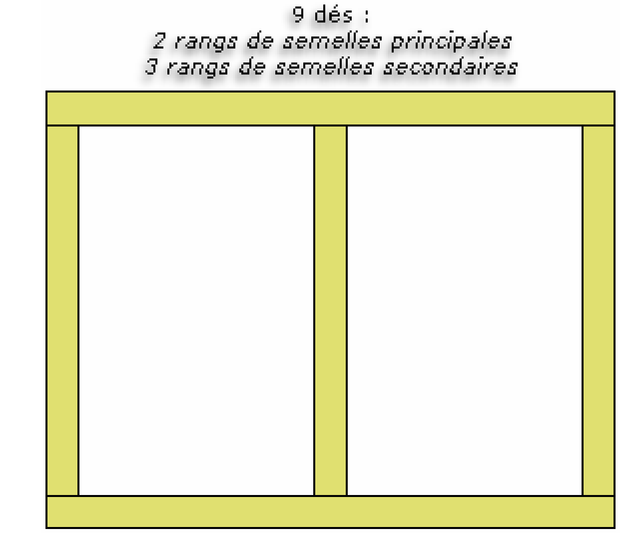


Concernant les nombres de rangs dans les deux directions, leurs limitations dépendent d'une part du nombre de dés dans les directions correspondantes, et d'autre part de la configuration des semelles intérieures désirée. Ainsi, trois configurations de semelles intérieures sont possibles. Voici leurs représentations avec 9 dés :









Pour finir, selon le nombre de dés donc de semelles, il est possible de spécifier des largeurs et/ou espacements constants ou des largeurs et/ou espacements différents pour les semelles situées sur les rangs extérieurs et celles situées sur les rangs intérieurs.

Chanfreins de coin

Ce groupe de données permet la définition de la largeur de l'éventuel chanfrein de coin.

Chanfreins longitudinaux

Les troisième et quatrième groupes de données permettent la définition du type des éventuels chanfreins longitudinaux et des dimensions caractérisant le type choisi.



Les types disponibles sont :

- aucun
- chanfrein continu le long de la planche (une hauteur de chanfrein est alors requise)
- double chanfreins (une hauteur, une longueur et une distance entre chanfreins sont alors requises)

Page " Essences et classes de bois "

Cette page a pour objet de choisir pour chaque couche de la palette (dés, plancher supérieur, traverses supérieures…) les essences et classes de qualité des bois employés.



Ces choix s'effectuent grâce à des listes.

Liste des essences

La liste des essences se compose des choix suivants :

- Sapin
- Epicéa
- Pin d'Orégon (Douglas)
- Pin maritime
- Pin sylvestre
- Peuplier
- Chêne
- Hêtre

Dans PALLET-Express, le choix d'une essence a une influence sur :

- Ses coefficients de rétractabilité
- Sa masse volumique

Liste des classes

Une classe de qualité de bois définit ses caractéristiques mécaniques en résistance et rigidité.

Pour les emballages industriels et les palettes, la norme EN 12246 définit deux classes P1 et P2 avec des exigences minimales basées sur le classement visuel.

Ainsi, par défaut, pour chaque essence sont proposées dans la liste les classes P1 et P2.

Il est intéressant de noter que les classes de qualité utilisées dans PALLET-Express sont gérées par une base de données accessible à l'utilisateur.
Par conséquent, l'utilisateur est libre de lire, modifier ou ajouter des caractéristiques de classes.

Pour en savoir plus sur l'utilisation et le contenu de cette base de données, voir le paragraphe "Fixations et bois" du chapitre "6 - Menu / Réglages et bases de données".

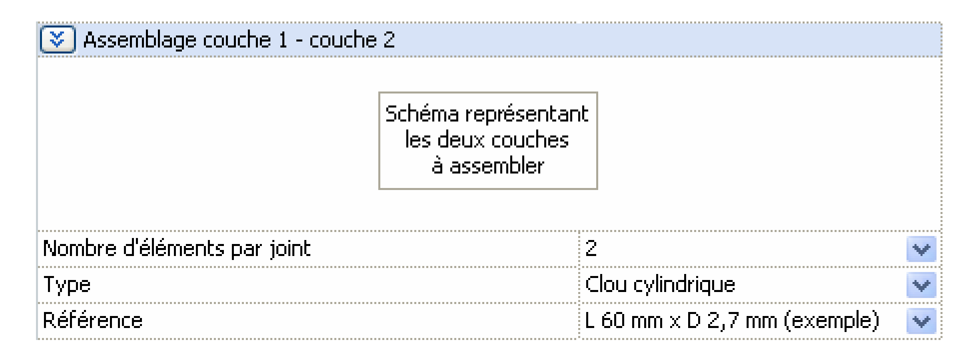
Dans PALLET-Express, le choix d'une classe de qualité a une influence sur les résultats de calcul suivants :

- Charges limites (Ui)
- Charges d'essai (Pi)
- Flèches sous charge d'essai



Page " Eléments de fixation "

Cette page a pour objet de définir les assemblages entre chaque couche de la palette (entre plancher supérieur et traverses supérieures, entre dés et semelles…).
Pour cela, vous devez définir le nombre d'éléments de fixation par joint, choisir via des listes le type d'élément de fixation utilisé et sa référence.

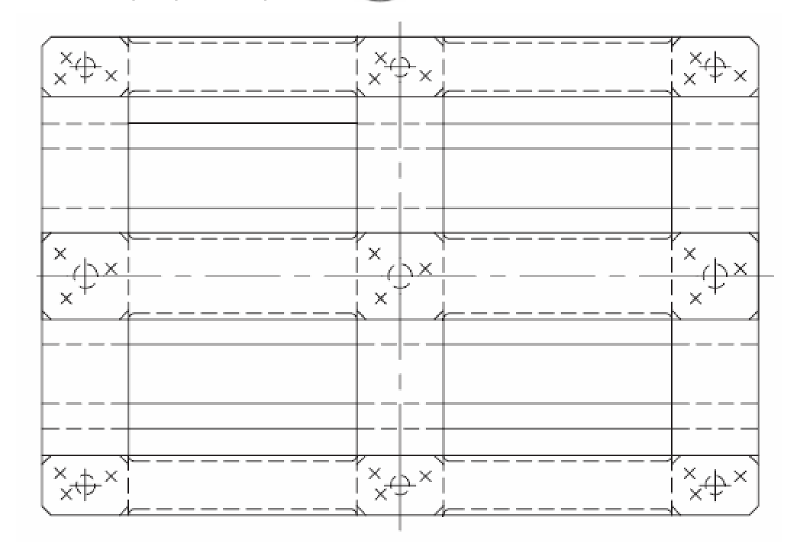


Nombre d'éléments par joint

Deux cas de figure se présentent.

Premier cas :
Il y a un nombre identique d'éléments de fixation sur chaque joint entre les deux couches à assembler.
Dans ce cas, il suffit simplement de saisir ce nombre.
Ce cas de figure est courant pour l'assemblage des semelles sur les dés.

Par exemple pour la palette EUR 800 x 1200 :



Nous avons :

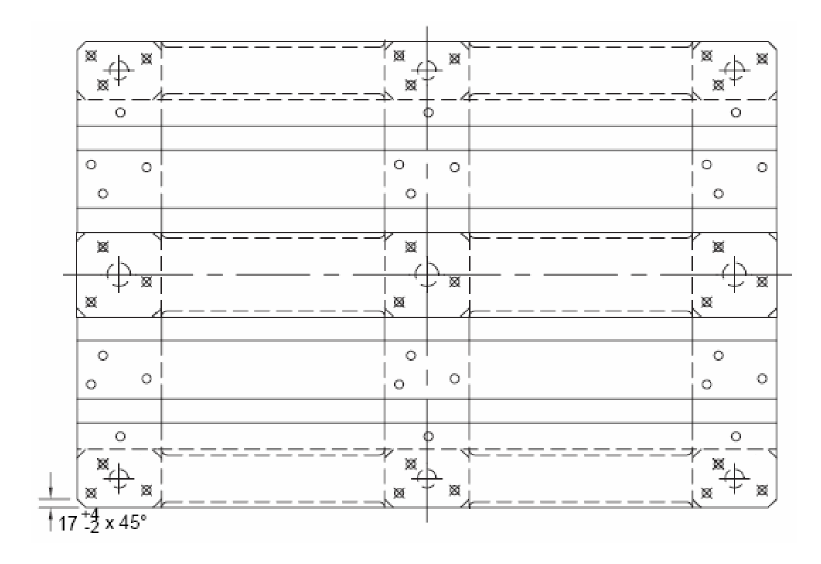


Second cas :
Il y a un nombre variable d'éléments de fixation sur chaque joint entre les deux couches à assembler.
Dans ce cas, il faut saisir la disposition des organes comme suit :

1. L'orientation dans laquelle le nombre d'éléments varie : "L" ou "W"
2. Séparation par une virgule ","
3. Le nombre d'élément dans le premier rang
4. Séparation par une virgule ","
5. Le nombre d'élément dans le second rang
6. … (Répétition de la séparation par une virgule "," et du nombre d'élément pour chaque rang)

Ce cas de figure est courant pour l'assemblage des planches du plancher supérieur, des traverses supérieures et des dés.

Premier exemple : palette EUR 800 x 1200 :



Nous avons :

- Assemblage plancher supérieur - traverses supérieures

Nombre d'éléments par joint	W,1,3,0,3,1

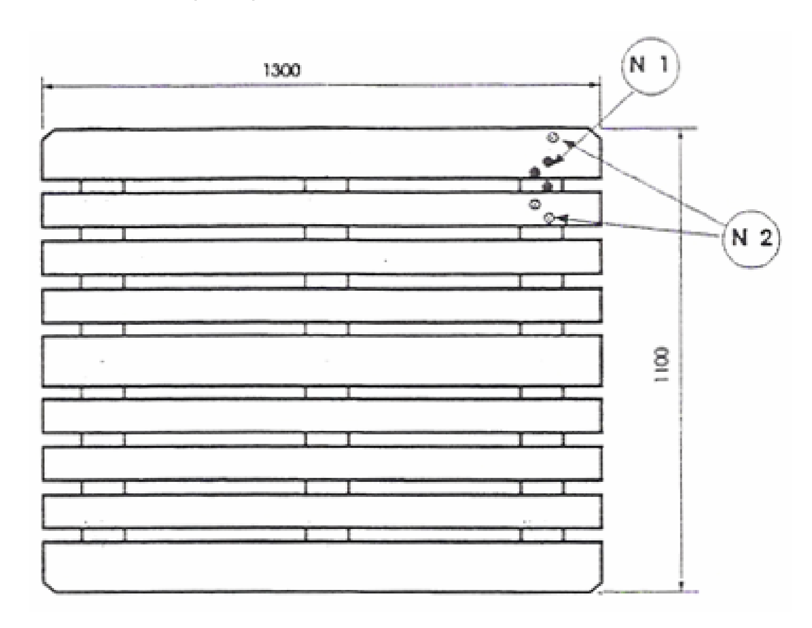
- Assemblage traverses supérieures - dés

Nombre d'éléments par joint	0

- Assemblage plancher supérieur - traverses supérieures - dés

Nombre d'éléments par joint	3

Second exemple : palette chimie CP4 :



Nous avons :

- Assemblage plancher supérieur - traverses supérieures

Nombre d'éléments par joint	W,1,2,2,2,0,2,2,2,1

- Assemblage traverses supérieures - dés

Nombre d'éléments par joint	W,1,0,1

- Assemblage plancher supérieur - traverses supérieures - dés

Nombre d'éléments par joint	W,2,3,2

Listes des types

La liste des types d'éléments de fixation se compose des choix suivants :
- Clou cylindrique
- Clou hélicoïdal
- Clou annelé
- Clou torsadé à fil de section carrée
- Agrafe à fil de section rectangulaire
- Agrafe à fil de section ronde

Liste des références

La référence d'un élément de fixation défini ses caractéristiques géométriques.
Il s'agit généralement des références du fournisseur des clous et agrafes.

Il est intéressant de noter que les éléments de fixation utilisés dans PALLET-Express sont gérés par une base de données accessible à l'utilisateur.
Par conséquent, l'utilisateur est libre de lire, modifier ou ajouter des références de clous et agrafes.

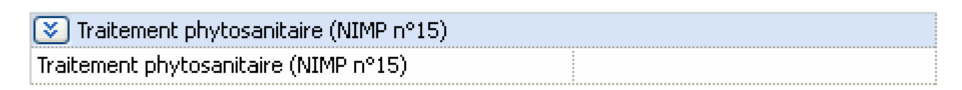
Pour en savoir plus sur l'utilisation et le contenu de cette base de données, voir le paragraphe "Fixations et bois" du chapitre "6 - Menu / Réglages et bases de données".

Page " Humidités et traitement "

Cette page a pour objet de définir l'éventuel traitement phytosanitaire et les humidités de la palette.

Traitement phytosanitaire (NIMP n°15)

Cette donnée est un champ texte permettant, comme son nom l'indique, de saisir l'éventuel traitement phytosanitaire selon la publication n°15 des normes internationales pour les mesures phytosanitaires : traitement thermique (HT), fumigation au bromure de méthyle (MB)…



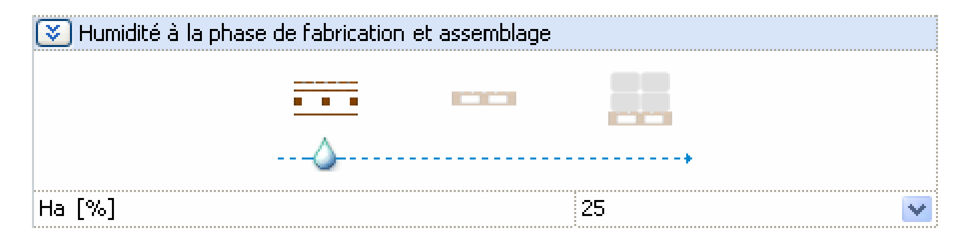
Cette donnée est uniquement informative et est intégrée automatiquement dans la feuille de spécification de la palette juste après la référence de celle-ci.



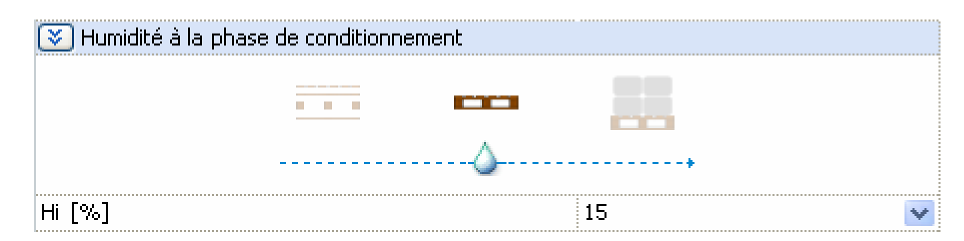
Humidités

Dans PALLET-Express, nous distinguons trois phases pour lesquelles nous pouvons affecter une humidité spécifique :

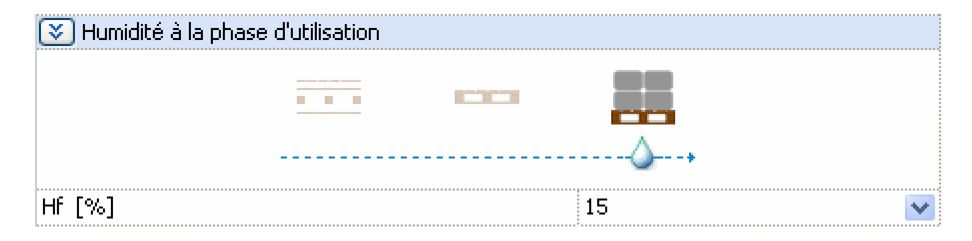
- Humidité à la phase de fabrication et assemblage : Ha



- Humidité à la phase de conditionnement : Hi



- Humidité à la phase d'utilisation : Hf



L'humidité fait référence à la quantité d'eau contenue dans le bois.
Il s'agit, pour un volume donné, du ratio entre la masse d'eau contenue et la masse du bois anhydride (sans eau), exprimé en pourcentage. Soit :

$$H = \frac{M_H - M_0}{M_0}$$

Avec :

M_H : masse à l'humidité
M_0 : masse anhydre (sans eau)
M_H-M_0 : masse d'eau

Notons que cette définition de l'humidité répond de la norme NF B 51-002.

En ordre de grandeur, nous pouvons retenir les valeurs courantes suivantes :

Bois vert :	H = 25 à plus de 30%
Bois séché à l'air :	H = 19 à 25%
Bois séché au four :	H = 15 à 19%

Selon la norme EN 12246, remarquons qu'avec une teneur en humidité inférieure à 20%, il y a très peu de risques que des altérations biologiques se produisent.

Ces humidités interviennent à différents niveaux.

- Retraits des éléments en bois : Ha, Hi et Hf

Dans la feuille de spécification de la palette, vous pouvez éventuellement afficher pour chaque couche les retraits calculés des éléments constitutifs de la couche.
Ces retraits sont calculés pour deux variations d'humidités, de la phase de fabrication à la phase de conditionnement (Ha → Hi) et de la phase de fabrication à la phase d'utilisation (Ha → Hf).
Exemple pour un plancher supérieur :

Retraits :		Ha -> Hi	Ha -> Hf
	Epaisseur des planches :	0.4 mm (+/-0.1 mm)	0.4 mm (+/-0.1 mm)
	Largeur(s) de 120 mm :	2.6 mm (+/-0.7 mm)	2.6 mm (+/-0.7 mm)
	Largeur(s) de 80 mm :	1.7 mm (+/-0.4 mm)	1.7 mm (+/-0.4 mm)
	Largeur(s) de 120 mm :	2.6 mm (+/-0.7 mm)	2.6 mm (+/-0.7 mm)

Remarquez que PALLET-Express détermine une tolérance sur les retraits. En effet, selon que la planche ait été découpée sur dosse ou sur quartier, les coefficients de rétractabilité radiale Cr et tangentielle Ct n'agissent pas sur les mêmes dimensions. Or, leurs valeurs sont bien différentes et l'on ne connaît pas la découpe du bois. Ainsi, la fourchette des retraits est calculée en considérant les deux valeurs Ct et Cr.



Remarquons de plus que toutes les dimensions saisies sont les dimensions au moment de la fabrication.

- Masse moyenne de la palette : Ha, Hi et Hf

Dans la feuille de spécification de la palette et dans la feuille des résultats de calcul, vous pouvez éventuellement afficher la masse moyenne de la palette à chaque phase.
Ces masses sont alors calculées à la masse volumique correspondant à l'humidité.
Exemple :

	Humidité	**Masse moyenne**
Phase de fabrication et assemblage :	25 %	26.3 kg
Phase de conditionnement :	15 %	25.3 kg
Phase d'utilisation :	15 %	25.3 kg



- Correction des caractéristiques mécaniques selon l'humidité : Hf

Selon la norme EN 384, il y a lieu de corriger le module d'élasticité axial moyen (E_mean), le module d'élasticité de cisaillement moyen (G_mean) et la résistance à la compression axiale au 5 percentile (fc0_5perc) selon l'humidité du bois.

La modification de ces caractéristiques ne nous intéressant qu'en phase d'utilisation, c'est-à-dire lorsque la palette est chargée, nous utilisons l'humidité en phase d'utilisation Hf.

Les corrections effectuées sont :
Pour E_mean et G_mean : multiplication par [1- 0,02 x (100 x Hf – 12)]
Pour fc0_5perc : multiplication par [1- 0,03 x (100 x Hf – 12)]

Notons que les corrections indiquées dans la norme ne sont valables que dans la tranche 10 – 18%, mais nous étendons ces coefficients de correction jusqu'à l'humidité de saturation, soit 30% environ.

- Prise en compte du fluage et des rattrapages de jeux : Hi

Pour en savoir plus, voir le paragraphe " Page Unité de charge et conditions d'appui" du chapitre actuel.

Page " Unité de charge et conditions d'appui "

Cette page a pour objet de définir l'unité de charge portée par la palette ainsi que ses conditions de manutention et de stockage. Cette page est le passage obligatoire avant le lancement des calculs des charges limites et flèches.

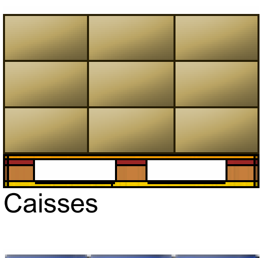
Unité de charge

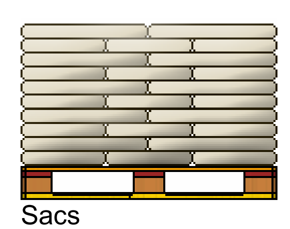
La première donnée à saisir est le type de distribution de l'unité de charge.

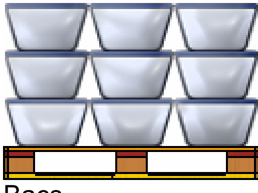
Deux choix s'offrent à vous :

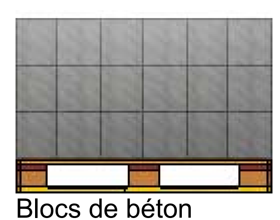
- La distribution de type uniforme

Cette distribution est utilisée pour la modélisation des unités de charge de type suivant :


Caisses

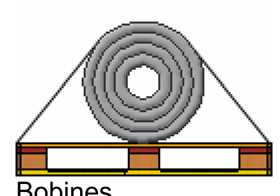

Sacs

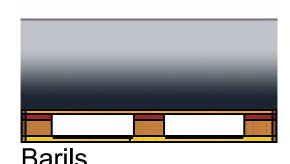

Bacs


Blocs de béton

- La distribution de type linéique

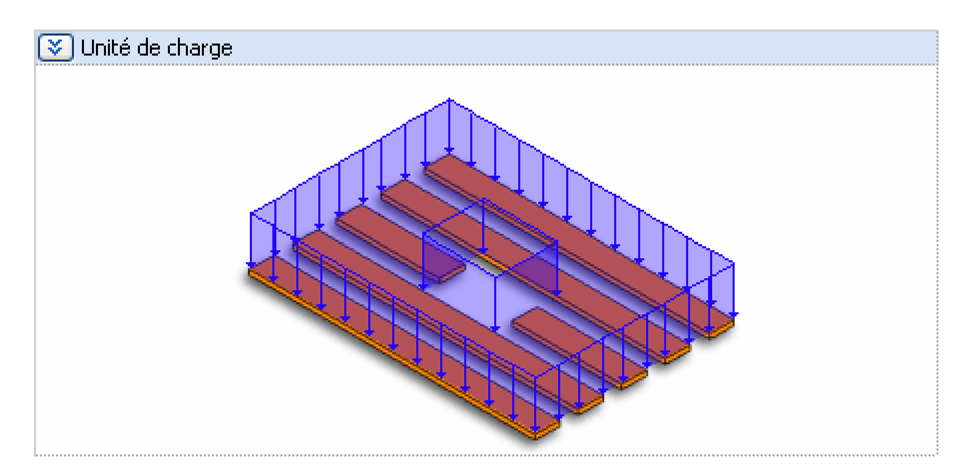
Cette distribution est utilisée pour la modélisation des unités de charge de type suivant :


Bobines

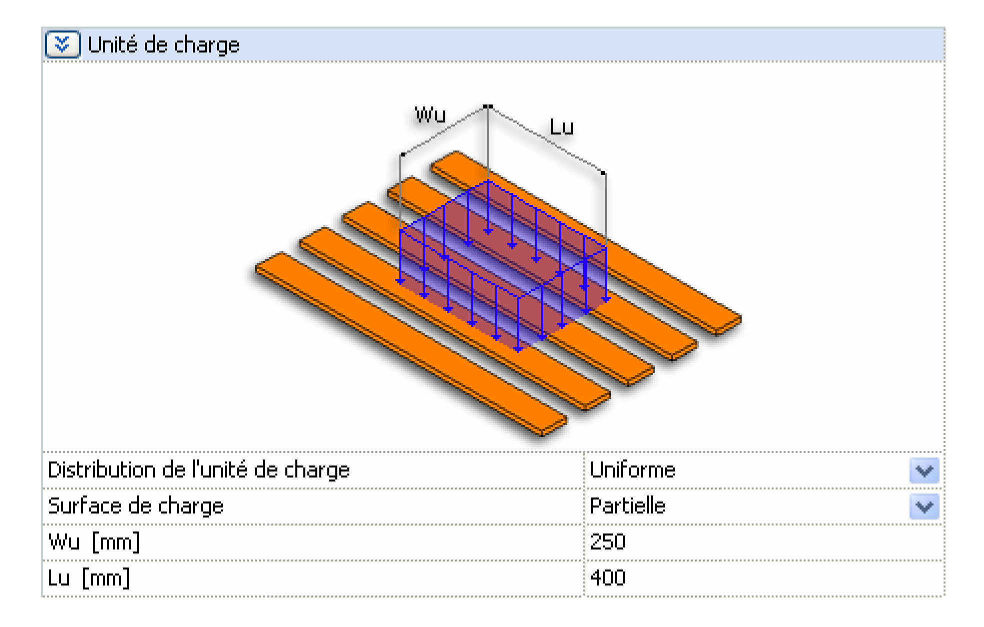

Barils



Dans le cas des palettes avec un trou central dans le plancher supérieur, seule la distribution uniforme de l'unité de charge est possible et la surface de charge couvre la totalité du plancher hors trou :



Pour toutes les autres catégories de palette, vous pouvez choisir d'affecter la charge sur la totalité de la surface du plancher ou partiellement.
Si la surface de charge est partielle, les données Wu et Lu permettent la définition des dimensions de la surface :



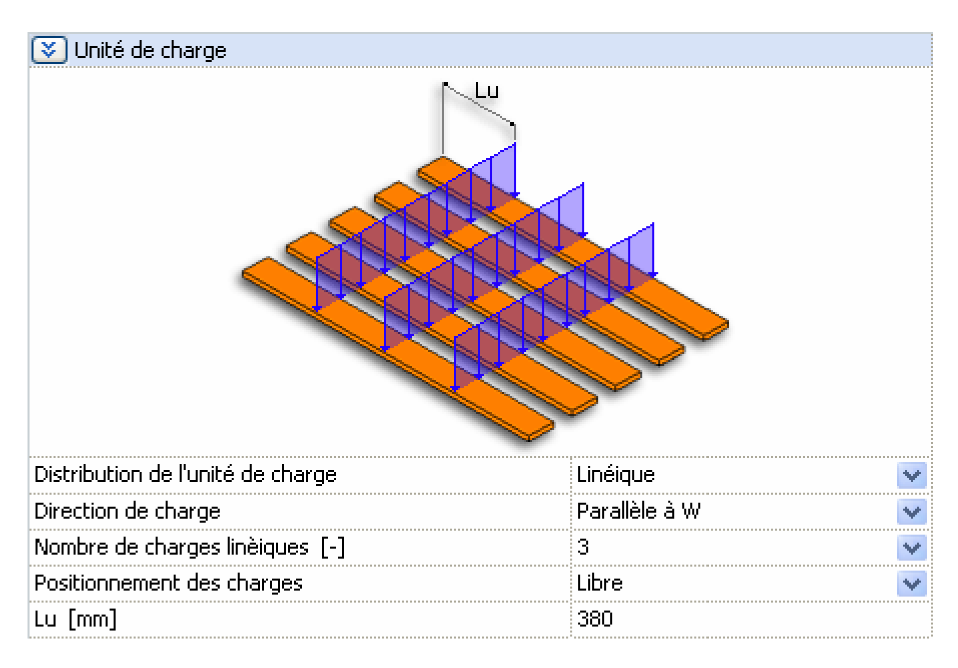
Distribution de l'unité de charge	Uniforme
Surface de charge	Partielle
Wu [mm]	250
Lu [mm]	400

Pour une distribution de type linéique, vous pouvez choisir d'affecter 1, 2 ou 3 lignes de charge sur la totalité de la largeur ou de la longueur du plancher supérieur.
Pour cela, vous commencez par préciser la direction des lignes de charge grâce à la donnée "Direction de charge" vous demandant de choisir entre :

- Direction parallèle à L
- Direction parallèle à W

Pour finir, il vous reste à préciser les positions des lignes grâce aux données respectives :

- Wu
- Lu



Notons que dans les cas suivants :

- distribution uniforme avec surface de charge partielle,
- distribution linéique,

les charges sont disposées symétriquement par rapport au centre du plancher supérieur.

Pour terminer, avec une distribution de type linéique, vous aurez remarqué que PALLET-Express propose un champ "Positionnement des charges" offrant les options suivantes :

- Libre
- Selon ISO 8611 Essai 1
- Selon ISO 8611 Essai 2

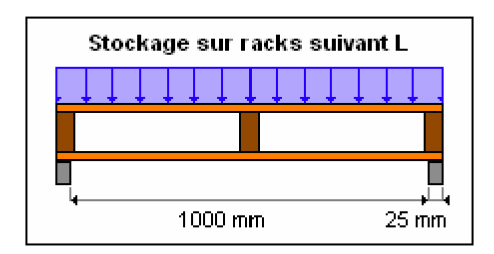
Si vous choisissez l'option "Libre", vous pouvez alors comme précisé ci-avant saisir des valeurs quelconques pour les positions Lu et Wu des lignes de charge.
Toutefois, dans le cadre d'essais normalisés selon l'ISO 8611, ces positions de lignes de charge sont fixes et dépendent exclusivement du type d'essai (n°1 ou n°2) et des dimensions de la palette.
Afin de faciliter au maximum le travail, vous pouvez alors demander au logiciel de calculer automatiquement ces positions de charge.
Pour en savoir plus sur l'utilisation de PALLET-Express dans le cadre des essais normalisés selon l'ISO 8611, voir le chapitre "10 - Guide des essais selon l'ISO 8611".



Stockage sur racks suivant L

Le stockage sur racks suivant L correspond au cas où la palette est posée sur des racks dont la direction est W. Dans ce cas, les planches du plancher supérieur sont fléchies.

Exemple d'image représentant ce cas dans le rapport des résultats de calcul :



Comme l'ensemble des cas de manutention et de stockage, son calcul est facultatif. Pour ne pas calculer les résultats correspondant, il suffit de décocher la première case.



Pour finir, vous devez renseigner les champs suivants :

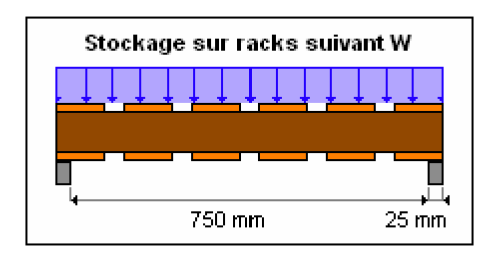
- Espacement des racks
- Largeur d'appui des racks

Notez que ces données sont uniquement informatives, les appuis effectifs des modèles de calcul se trouvant systématiquement sous la demi largeur des entretoises de bord.

Stockage sur racks suivant W

Le stockage sur racks suivant W correspond au cas où la palette est posée sur des racks dont la direction est L. Dans ce cas, les chevrons ou les traverses supérieures sont fléchies.

Exemple d'image représentant ce cas dans le rapport des résultats de calcul :



Comme l'ensemble des cas de manutention et de stockage, son calcul est facultatif. Pour ne pas calculer les résultats correspondant, il suffit de décocher la première case.



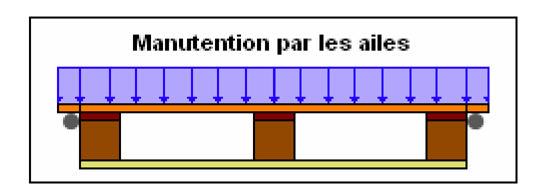
Pour finir, vous devez renseigner les champs suivants :
- Espacement des racks
- Largeur d'appui des racks

Notez que ces données sont uniquement informative, les appuis effectifs des modèles de calcul se trouvant systématiquement sous la demi largeur des dés de bord ou à l'extrémité des chevrons.

Manutention par les ailes

La manutention par les ailes correspond au cas où la palette est soulevée par les ailes des planches de bord du plancher supérieur. Ce cas représente typiquement la manutention par des élingues. Dans ce cas, les planches du plancher supérieur sont fléchies.

Exemple d'image représentant ce cas dans le rapport des résultats de calcul :



Comme l'ensemble des cas de manutention et de stockage, son calcul est facultatif. Pour ne pas calculer les résultats correspondant, il suffit de décocher la case.

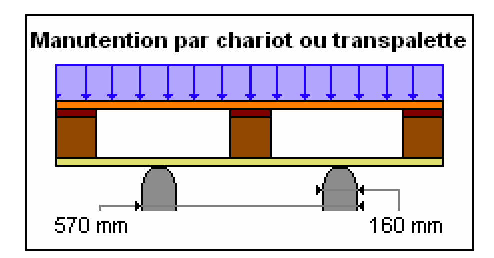




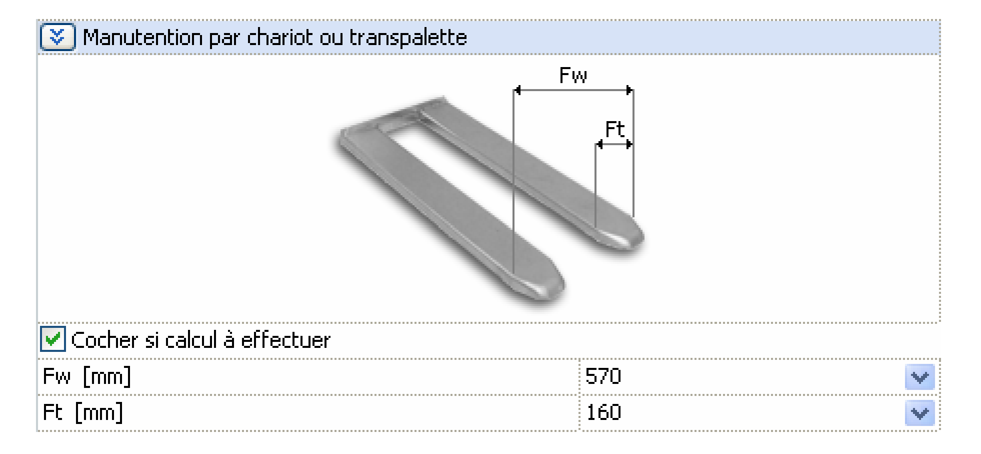
Manutention par chariot ou transpalette

La manutention par chariot ou transpalette correspond au cas où la palette est soulevée par des fourches dans le sens W sous les planches du plancher supérieur.

Exemple d'image représentant ce cas dans le rapport des résultats de calcul :



Comme l'ensemble des cas de manutention et de stockage, son calcul est facultatif. Pour ne pas calculer les résultats correspondant, il suffit de décocher la première case.



Pour finir, vous pouvez renseigner librement les données suivantes :

- Distance entre bords extérieurs des fourches : Fw
- Largeur de chaque fourche : Ft

Dans le cadre d'essais normalisés selon l'ISO 8611, afin de faciliter au maximum le travail, notez que ces champs vous proposent sous forme de liste les valeurs normalisées de ces dimensions correspondant à l'essai n°4, à savoir :

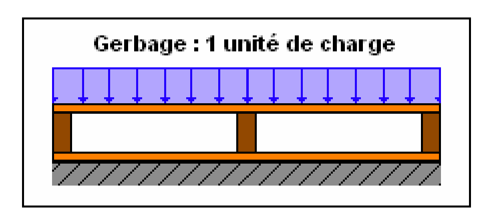
- 570 mm et 690 mm pour Fw
- 100 mm pour Ft

Pour en savoir plus sur l'utilisation de PALLET-Express dans le cadre des essais normalisés selon l'ISO 8611, voir le chapitre "10 - Guide des essais selon l'ISO 8611".

Stockage par gerbage

Le stockage par gerbage correspond au cas où une palette est posée directement au sol avec d'éventuelles autres palettes gerbées au dessus d'elle avec leur unité de charge.

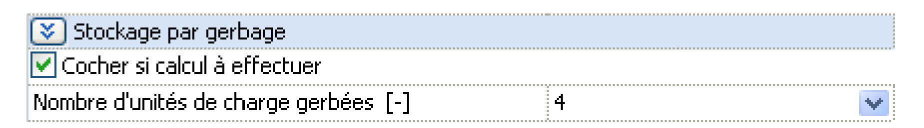
Exemple d'image représentant la première palette posée au sol dans le rapport des résultats de calcul :



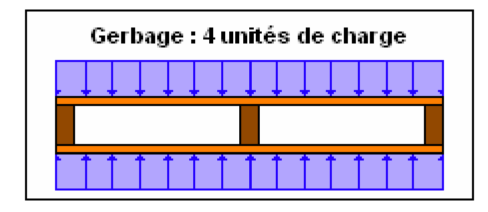
Comme l'ensemble des cas de manutention et de stockage, son calcul est facultatif. Pour ne pas calculer les résultats correspondant, il suffit de décocher la première case.



Uniquement si la palette possède un plancher inférieur, le logiciel effectue les calculs relatifs à la seconde palette gerbée (1er étage) et la grille vous propose de saisir le nombre d'unités de charge gerbées.



Exemple d'image représentant la seconde palette gerbée dans le rapport des résultats de calcul :

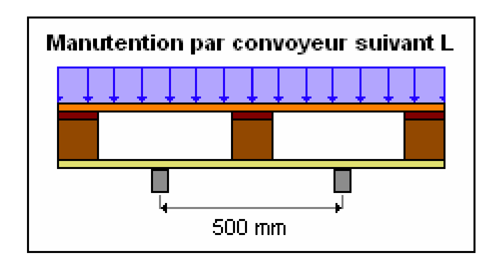




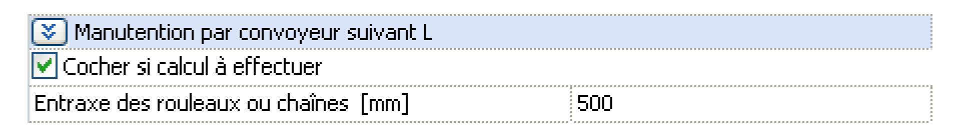
Manutention par convoyeur suivant L

La manutention par convoyeur suivant L correspond au cas où le plancher inférieur ou les semelles de la palette sont posés sur des bandes de convoyage dont la direction est W. Ce cas représente typiquement la manutention par convoyeur à rouleaux ou à chaînes.

Exemple d'image représentant ce cas dans le rapport des résultats de calcul :



Comme l'ensemble des cas de manutention et de stockage, son calcul est facultatif. Pour ne pas calculer les résultats correspondant, il suffit de décocher la première case.

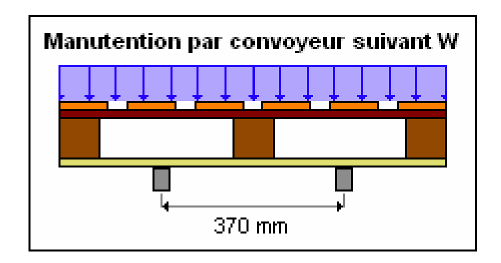


Pour finir, vous devez renseigner l'entraxe des rouleaux ou chaînes.

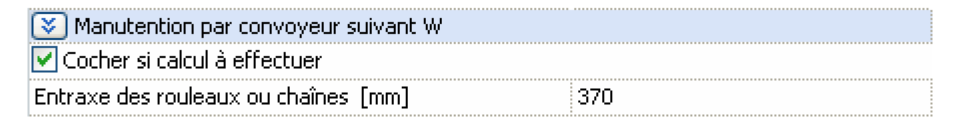
Manutention par convoyeur suivant W

La manutention par convoyeur suivant L correspond au cas où le plancher inférieur ou les semelles de la palette sont posés sur des bandes de convoyage dont la direction est W. Ce cas représente typiquement la manutention par convoyeur à rouleaux ou à chaînes.

Exemple d'image représentant ce cas dans le rapport des résultats de calcul :



Comme l'ensemble des cas de manutention et de stockage, son calcul est facultatif. Pour ne pas calculer les résultats correspondant, il suffit de décocher la première case.



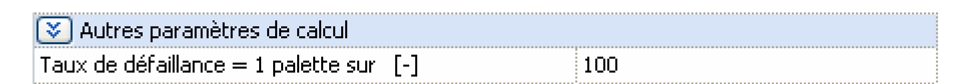
Pour finir, vous devez renseigner l'entraxe des rouleaux ou chaînes.

Autres paramètres de calcul

Ce groupe de données permet le paramétrage de diverses options de calcul.

- Taux de défaillance

Vous pouvez préciser ici le taux de défaillance acceptable dans le cadre d'un calcul fiabiliste de la palette.

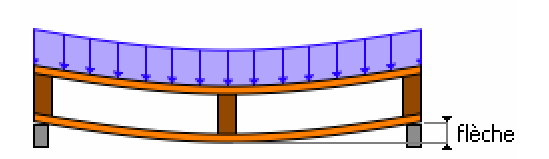


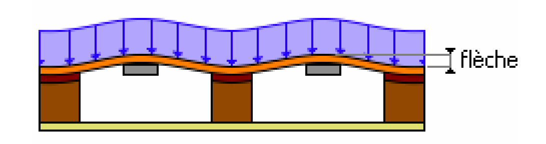
Par défaut, ce taux de défaillance est égal à 1 palette sur 100. Compte tenu des hypothèses conservatrices (négligence des effets systèmes, rupture d'un élément entraînant la rupture de la palette…) et étant donné la cohérence des résultats obtenus entre ceux issus du calcul déterministe et ceux issus du calcul fiabiliste à 1% de taux de défaillance, cette valeur par défaut nous semble adaptée. Il reste toutefois possible à l'utilisateur de modifier cette valeur en concertation avec le client ou d'autres interlocuteurs industriels.
Pour savoir comment ce taux de défaillance est utilisé en pratique par le logiciel, voir le paragraphe "Lancement et modes de calcul" suivant.

- Fluage et reprise des jeux

Ces paramètres concernent l'éventuelle augmentation des déformations de la palette due :
- au fluage naturel du bois sous charge de longue durée,
- à la reprise des jeux d'assemblage dus aux variations d'humidité.

Pour rappel, pour chaque condition d'appui, PALLET-Express calcule la flèche sous charge.
La flèche est la distance verticale de déformation par fléchissement ou affaissement de la palette.
Exemples :





Une grande part de l'augmentation de la flèche intervient dans les premiers jours, après quoi le taux d'accroissement diminue. On parle alors de manière conventionnelle de flèche après 30 jours.

Cette augmentation, si prise en compte, se présente sous la forme d'un coefficient multiplicateur plus grand que 1 à affecter à la flèche instantanée.
Il est possible d'intégrer ou non dans le rapport des résultats la prise en compte de cette correction.

☑ Cocher pour tenir compte du fluage et reprise des jeux

Si la case est cochée, les flèches instantanées indiquées dans le tableau du rapport doivent être multipliées manuellement par les coefficients multiplicateurs donnés en tête de paragraphe du même rapport.



PALLET-Express utilise un coefficient multiplicateur différent suivant que la flexion se trouve reprise par :
- des planches (traverses, planchers, semelles) ou des chevrons non entaillés,
- des chevrons entaillés.

En effet, ces derniers, de part leur géométrie "tourmentée" et les distributions de contraintes multiaxiales au niveau des entailles, présentent en pratique des augmentations de flèches supérieures aux planches ou chevrons non entaillés.
C'est pourquoi dans ce cas vous trouverez deux fois plus de coefficients à utiliser.

Pour finir, le fluage naturel du bois sous charge de longue durée et la reprise des jeux d'assemblage dépendent des humidités et variations d'humidité.
Ainsi :
- une palette assemblée avec des composants "verts" puis séchant sous charge présente la plus grande augmentation due au fluage. Dans ce cas précis, la palette peut même présenter des déformations permanentes résiduelles, notamment sur racks.
- une palette assemblée avec des composants "verts", puis séchée entière avant utilisation présente la plus grande augmentation due la reprise des jeux.

Par conséquent, pour tenir compte de telles influences, PALLET-Express considère trois cas de figure :
- assemblage avec des composants "verts" puis séchage sous charge : "Verte-verte"
- assemblage avec des composants "verts" puis séchage avant utilisation : "Verte-sèche"
- assemblage avec des composants secs : "Sèche-sèche"

Et propose un coefficient pour chaque cas.

Cette reconnaissance est déterminée automatiquement et est basée de manière forfaitaire sur l'humidité en phase de conditionnement Hi de la palette grâce aux deux paramètres suivants :
- le seuil de Hi pour laquelle la palette est considérée "Verte-verte"
- le seuil de Hi pour laquelle la palette est considérée "Sèche-sèche"

Ainsi :
- si Hi > seuil "Verte-verte" alors la palette est dite "Verte-verte"

- si seuil "Verte-verte" >= Hi > seuil "Sèche-sèche" alors la palette est dite "Verte-sèche"

- si seuil "Sèche-sèche">= Hi alors la palette est dite "Sèche-sèche"

Les valeurs par défaut saisies dans PALLET-Express peuvent être lues et modifiées en cochant la case "Cocher si paramètres personnalisés" :

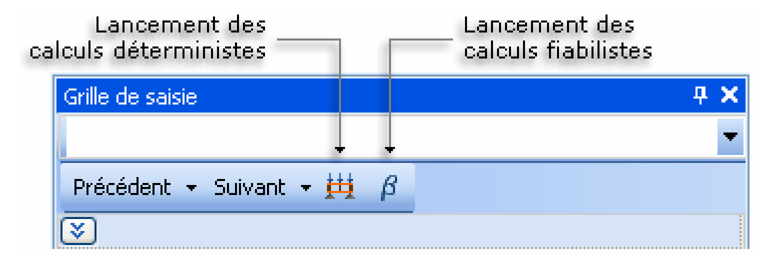
☑ Cocher pour tenir compte du fluage et reprise des jeux	
☑ Cocher si paramètres personnalisés	
Seuil Hi pour laquelle palette considérée verte-verte [%]	19
Seuil Hi pour laquelle palette considérée sèche-sèche [%]	15
Coeff. à appliquer si flexion planches ou chevrons (verte-verte) [-]	1.8
Coeff. à appliquer si flexion planches ou chevrons (verte-sèche) [-]	1.2
Coeff. à appliquer si flexion planches ou chevrons (sèche-sèche) [-]	1.1
Coeff. à appliquer si flexion chevrons entaillés (verte-verte) [-]	2
Coeff. à appliquer si flexion chevrons entaillés (verte-sèche) [-]	1.3
Coeff. à appliquer si flexion chevrons entaillés (sèche-sèche) [-]	1.2

Lancement et modes de calcul

Pour des raisons d'économie des ressources de l'ordinateur, les calculs ne sont pas réalisés en temps réel, seulement sur votre ordre.

Tant que les calculs n'ont pas été exécutés, le rapport de calcul ne contient pas de résultats mais une invitation à lancer les calculs si besoin.

Pour lancer les calculs, deux boutons sont à votre disposition : et situés à droite des boutons de navigation des pages, juste au dessus de la grille de saisie.



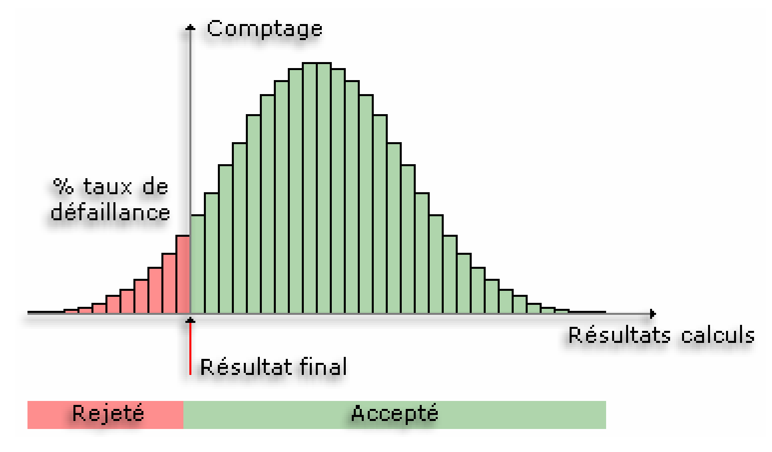
Deux boutons sont proposés car deux modes de calcul sont disponibles.

Le calcul dit déterministe est rapide et prend en compte pour la modélisation de chaque couche de la palette les propriétés mécaniques caractéristiques corrigées selon l'humidité et les dimensions suivantes : Le module d'élasticité axial moyen E_mean, le module d'élasticité de cisaillement moyen G_mean, la résistance à la flexion au 5 percentile fm_5perc et la résistance à la compression axiale au 5 percentile fc0_5perc.

Le calcul dit fiabiliste est long (plusieurs minutes) et utilise la méthode de Monte Carlo.
PALLET-Express prend en compte pour la modélisation de chaque couche de la palette un certain nombre de tirages aléatoires (10 fois l'inverse du taux de défaillance) des propriétés de rigidité et de résistance corrélées et corrigées.
La méthode de tirage utilisée repose sur la méthode du rejet.
Les données supplémentaires statistiques utilisées pour cela sont : Le coefficient de corrélation cible entre E et fm, les coefficients de variation E_cv et fm_cv, les bornes minimales E_min et fm_min.

Pour en savoir plus sur la définition de ces données, voir le paragraphe "Fixations et bois" du chapitre "6 - Menu / Réglages et bases de données".

Une fois l'ensemble des échantillons de palettes calculé, le logiciel utilise alors le taux de défaillance (1/100 par défaut) pour déterminer les résultats : Charges limites et flèches.





Page " Devis "

Cette page a pour objet la définition des données nécessaires à l'établissement d'un devis.

Coût matériaux par couche

Comme indiqué dans le rapport de spécification de la palette, le logiciel calcule automatiquement les volumes de bois de chaque couche à partir des dimensions des composants avant assemblage de la palette.
Dans ce groupe de données, vous commencez par donner le pourcentage de perte (chutes…) permettant d'estimer le volume de bois nécessaire à l'achat pour la fabrication des composants.

Coût matériaux par couche	
Pourcentage de perte (chutes…) [%]	2
Plancher supérieur [€/m3]	130
Chevrons [€/m3]	130
Plancher inférieur [€/m3]	130

Puis, en dessous, vous devez saisir par couche le prix d'achat volumique de bois, soit en €/m3 par exemple.

Ces données permettent alors le calcul du coût total du premier poste :
TOTAL I = [Volume couche 1 x Coût bois couche 1
+ Volume couche 2 x Coût bois couche 2
+ …
+ Volume couche N x Coût bois couche N] x (1 + Pourcentage de perte)

Coût éléments de fixation

Dans ce groupe de données, trois modes de calcul du coût des fixations vous sont proposés.

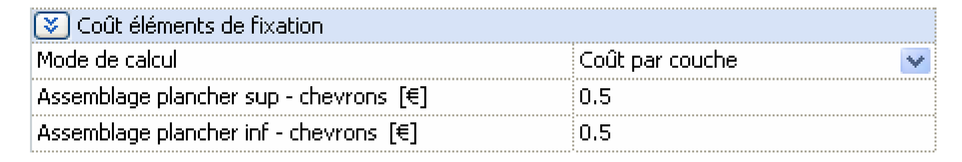
Le premier mode de calcul est : Coût global



Coût éléments de fixation	
Mode de calcul	Coût global
Coût global [€]	1

Dans ce cas, vous saisissez directement le coût total des fixations de la palette entière, en € par exemple.
Alors : TOTAL II = Coût global saisi

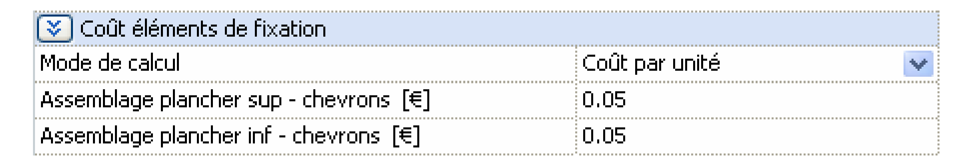
Le deuxième mode de calcul est : Coût par couche



Coût éléments de fixation	
Mode de calcul	Coût par couche
Assemblage plancher sup - chevrons [€]	0.5
Assemblage plancher inf - chevrons [€]	0.5

Dans ce cas, vous saisissez par assemblage d'une couche à une autre le coût total des fixations utilisées, en € par exemple.
Alors : TOTAL II = Coût par couche 1 + … + Coût par couche N

Le troisième et dernier mode de calcul est : Coût par unité



Coût éléments de fixation	
Mode de calcul	Coût par unité
Assemblage plancher sup - chevrons [€]	0.05
Assemblage plancher inf - chevrons [€]	0.05

Comme indiqué dans le rapport de spécification de la palette, le logiciel calcule automatiquement le nombre de fixations utilisées pour l'assemblage des couches entre elles.
Dans ce cas, vous saisissez seulement le coût moyen unitaire des fixations employées, en € par exemple.
Alors : TOTAL II = Coût unitaire 1 x Nombre de fixation 1
+ … + Coût par couche N x Nombre de fixation N

Autre postes

Dans ce groupe de données, vous saisissez directement le montant des coûts des postes suivants :

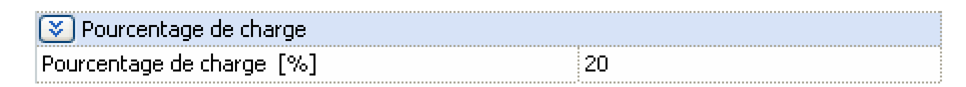
- Commercial
- Fabrication et assemblage
- Traitements de la palette
- Divers

Autres postes	
Coût commercial [€]	1
Coût fabrication et assemblage [€]	1
Coût traitements (thermiques, chimiques…) [€]	1
Divers [€]	1

Nous avons alors :
TOTAL III = Coût commercial + Coût fabrication + Coût traitements + Divers

Pourcentage de charge

Dans ce groupe de données, vous saisissez directement le pourcentage de charge à appliquer aux postes précédents.



Pourcentage de charge	
Pourcentage de charge [%]	20

Soit :
TOTAL IV = (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III) x Pourcentage de charge

Transport

Dans ce groupe de données dédié à l'estimation du coût associé au transport d'une palette, vous saisissez directement le nombre de palettes transportées puis le coût d'un transport.



Transport	
Nombre de palettes par transport [-]	500
Coût d'un transport [€]	1000

Alors :
TOTAL V = Coût d'un transport / Nombre de palettes par transport



Paramètres de vente

Une fois saisi l'ensemble des données des groupes précédents, nous avons le coût total unitaire d'une palette :
Coût d'une palette = TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III + TOTAL IV + TOTAL V

Il reste maintenant à déterminer les 4 paramètres de vente suivants :
Prix de vente au m3, prix de vente unitaire, marge unitaire nette, marge unitaire relative.

Ces paramètres étant tous liés, une valeur donnant les 3 autres, vous devez spécifier le paramètre que vous souhaitez fixer.
Pour cela, il suffit de faire votre choix grâce au menu proposé dans le champ "Mode de calcul".

Si vous avez choisi le mode de calcul : Prix de vente au m3

Paramètres de vente	
Mode de calcul	Prix de vente au m3
Prix de vente au m3 [€/m3]	450
Nombre de palettes par commande [-]	100

Alors les trois autres paramètres sont déterminés comme suit :
Prix de vente unitaire = Prix de vente au m3 x Volume brut d'une palette
Marge unitaire nette = Prix de vente unitaire – Coût d'une palette
Marge unitaire relative = Marge unitaire nette / Prix de vente unitaire

Si vous avez choisi le mode de calcul : Prix de vente par palette

Paramètres de vente	
Mode de calcul	Prix de vente par palette
Prix de vente par palette [€]	16
Nombre de palettes par commande [-]	100

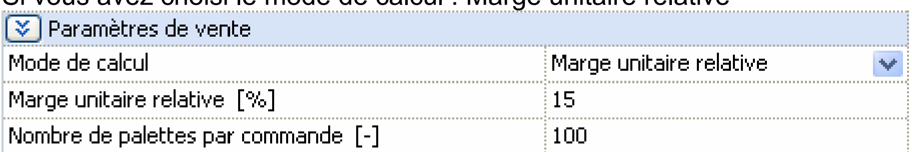
Alors les trois autres paramètres sont déterminés comme suit :
Prix de vente au m3 = Prix de vente unitaire / Volume brut d'une palette
Marge unitaire nette = Prix de vente unitaire – Coût d'une palette
Marge unitaire relative = Marge unitaire nette / Prix de vente unitaire

Si vous avez choisi le mode de calcul : Marge unitaire nette

Paramètres de vente	
Mode de calcul	Marge unitaire nette
Marge unitaire nette [€]	2.5
Nombre de palettes par commande [-]	100

Alors les trois autres paramètres sont déterminés comme suit :
Prix de vente unitaire = Marge unitaire nette + Coût d'une palette
Marge unitaire relative = Marge unitaire nette / Prix de vente unitaire
Prix de vente au m3 = Prix de vente unitaire / Volume brut d'une palette

Si vous avez choisi le mode de calcul : Marge unitaire relative



Paramètres de vente	
Mode de calcul	Marge unitaire relative
Marge unitaire relative [%]	15
Nombre de palettes par commande [-]	100

Alors les trois autres paramètres sont déterminés comme suit :
Prix de vente unitaire = Coût d'une palette / (1 - Marge unitaire relative)
Marge unitaire nette = Marge unitaire relative x Prix de vente unitaire
Prix de vente au m3 = Prix de vente unitaire / Volume brut d'une palette

Page " Contenu des sorties "

Les sorties suivantes :

- Dessin coté
- Spécifications
- Résultats
- Devis

possèdent des options d'affichage facultatives.

Cette page a pour objet la définition de ces options.





2 – Onglets des sorties

L'onglet " Dessin coté "

Cette zone de texte rappelle la référence et la classification de la palette.

L'unité des dimensions utilisée est également indiquée.
Raccourci clavier = Ctrl + U

Les commentaires saisis dans les propriétés de l'affaire sont insérés sur demande grâce à la case à cocher située à la page " Contenu des sorties " :

☐ Cocher pour afficher les commentaires

Les paramètres concernant les dimensions, couleurs et caractères utilisés pour les cotations sont éditables dans la boîte de dialogue " Options de visualisation " à la ligne " Cotations ".
Raccourci clavier = Ctrl + R

Cotations	
Taille de la flèche	0,012
Couleur lignes de cote	@
Eloignement lignes de cote	1
Couleur lignes de rappel	@
Extension lignes de rappel	0,01
Indentation lignes de rappel	0,01
Eloignement texte	0,0075
Police de caractères	
Nom de la police	Arial
Taille des caractères	0,025
Couleur des caractères	@

Le pied de page standard itech est inséré sur demande grâce à la case à cocher située à la page " Contenu des sorties " :

☐ Cocher pour afficher le pieds de page

L'échelle peut être adapté automatiquement ou fixé librement grâce à la case à cocher située à la page " Contenu des sorties " :

☐ Cocher si échelle automatique

Echelle : 1/ [-] 15

Grâce aux icônes suivants, vous pouvez passer respectivement en mode paysage et portrait :

A A

Dessin coté — **PALLET-Express V3.0.0**

Référence de la palette : Palette 1
Classification de la palette : 2 entrées à chevrons, L1144 x W800 x H120, multirotation, neuve
Toutes les dimensions sont en mm, Echelle : 1/10
Commentaires : Exemple réalisé pour le manuel d'utilisation

20 — 50 — 447 — 50 — 447 — 50 — 800 — 100 — 75 — 1144

PALLET-EXPRESS est un logiciel développé et diffusé par la société itech, Tous droits réservés, (c)Copyright 2003-2006 / www.itech-soft.com

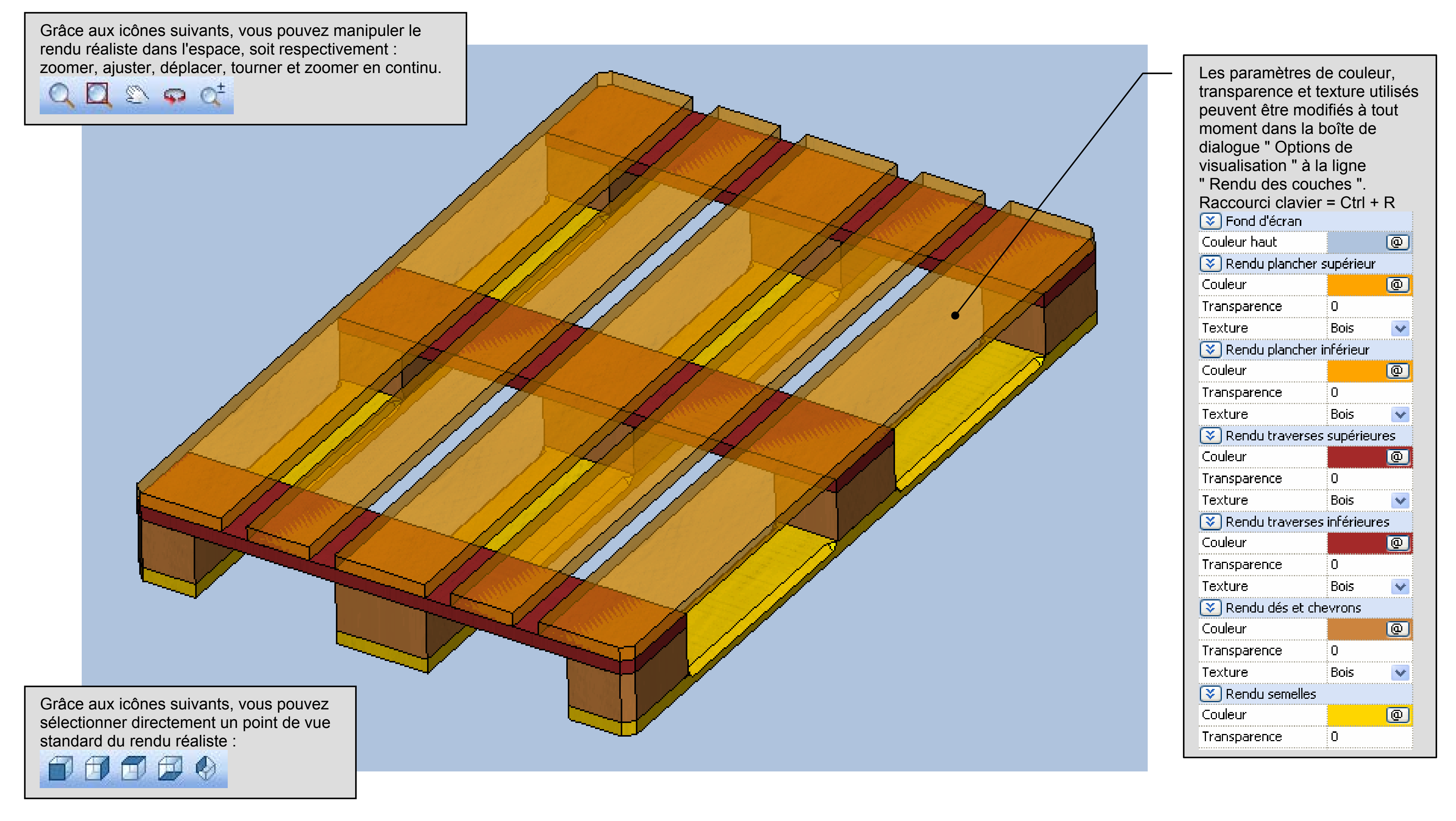
Les couleurs utilisées en remplissage peuvent être modifiées à tout moment dans la boîte de dialogue " Options de visualisation " à la ligne " Rendu des couches ".
Raccourci clavier = Ctrl + R

Fond d'écran	
Couleur haut	@
Rendu plancher supérieur	
Couleur	@
Transparence	0
Texture	Bois
Rendu plancher inférieur	
Couleur	@
Transparence	0
Texture	Bois
Rendu traverses supérieures	
Couleur	@
Transparence	0
Texture	Bois
Rendu traverses inférieures	
Couleur	@
Transparence	0
Texture	Bois
Rendu dés et chevrons	
Couleur	@
Transparence	0
Texture	Bois
Rendu semelles	
Couleur	@
Transparence	0
Texture	Bois

Grâce aux icônes suivants, vous pouvez sélectionner la vue à afficher ou afficher les 4 ensemble :

W L H -H

L'onglet " Rendu réaliste "





3 – Menu / Fichier

Nouveau projet (Ctrl+N)

L'activation de l'item de menu " Nouveau projet " ou du bouton associé entraîne la création d'un nouveau projet. Le projet ainsi créé porte un nom par défaut généré de manière automatique. Le nouveau projet ne contient aucune palette.

Ouvrir… (Ctrl+O)

L'activation de l'item de menu " Ouvrir projet " ou du bouton associé entraîne l'affichage d'une boîte de dialogue permettant de sélectionner le fichier (Extension .pallet) caractérisant le projet à ouvrir. Ce projet viendra s'ajouter à la liste des projets ouverts dans la session. Notons que l'on pourra en particulier visualiser les palettes qu'il contient en activant l'onglet " Projets " qui montre l'arborescence associée à chacun des projets ouverts.

Enregistrer (Ctrl+S)

L'activation de l'item de menu " Enregistrer projet courant " ou du bouton associé entraîne la sauvegarde du projet " courant ". Dans le cas particulier où le projet courant porte un nom donné par défaut, la boîte de dialogue " Enregistrer sous " est proposée à l'utilisateur.

Enregistrer sous…

L'activation de l'item de menu " Enregistrer sous " entraîne la présentation d'une boîte de dialogue permettant de définir le nom sous lequel on souhaite sauvegarder le projet courant et le répertoire de stockage. Les fichiers caractérisant les projets possèdent l'extension .pallet.

Enregistrer tout (Ctrl+Shift+S)

L'activation de l'item de menu " Enregistrer tous les projets " ou du bouton associé entraîne la sauvegarde de l'ensemble des projets ouverts lors de la cession. Dans le cas particulier où certains projets portent un nom donné par défaut, la boîte de dialogue " Enregistrer sous " est proposée à l'utilisateur pour chacun d'entre eux.

Fermer

L'activation de l'item de menu " Fermer projet " entraîne la fermeture du projet " courant ". Si l'une des palettes du projet considéré a été modifiée, une boîte de dialogue demandant à l'utilisateur s'il souhaite sauvegarder est proposée.

Mise en page…

Cette option permet de définir la mise en page utilisée lors de l'impression.

Imprimer… (Ctrl+P)

Cette option permet l'impression correspondant à la fenêtre active.

Aperçu avant impression…

Cette option permet de visualiser à l'écran l'image graphique correspondant à la fenêtre active telle qu'elle sera imprimée.

Edition du rapport (Ctrl+E)

Cette option permet d'éditer temporairement le rapport (Assistant, spécifications, résultats, devis) de la fenêtre active.

Quitter

Cette option permet de quitter le programme. Dans le cas où des projets ouverts ont été modifiés depuis leur dernier enregistrement, le logiciel vous propose d'enregistrer ces modifications.





4 – Menu / Edition

Copie de la palette courante

L'activation de l'item de menu " Copie de la palette courante " ou du bouton associé entraîne la création d'une nouvelle palette copie de la palette courante. Cette nouvelle palette devient la palette courante et porte le nom par défaut " Copie de Nom de la palette copiée ".

Suppression de la palette courante

L'activation de l'item de menu " Suppression de la palette courante " ou du bouton associé entraîne la suppression de la palette courante.



5 – Menu / Vue

Zoom

Cet outil permet d'effectuer un agrandissement de la vue active proposée à l'écran. Pour ce faire, on définit à l'aide de la souris le rectangle que l'on souhaite voir en représentation plein écran.

Définir un zoom

1. Activer l'outil "Zoom".
2. Cliquer sur un point de l'écran sommet du rectangle de définition du zoom à l'aide du bouton gauche de la souris.
3. Maintenir le bouton enfoncé et déplacer la souris jusqu'à ce que rectangle obtenu soit satisfaisant.
4. Relâcher le bouton de la souris.

Zoom tout

L'activation de cette option entraîne une modification automatique de l'échelle de l'affichage de façon à ce que la visualisation de ce dernier occupe la totalité de l'espace écran.

Translation vue

Cet outil est utilisé pour déplacer en plan la vue active.
Pour ce faire, il convient de cliquer sans relâcher la souris dans l'écran graphique et de faire glisser la souris dans la direction du déplacement désiré.

Rotation vue

Cet outil n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Rendu réaliste ".
Cet outil est utilisé pour déplacer en rotation la vue active.
Pour ce faire, il convient de cliquer sans relâcher la souris dans l'écran graphique et de faire glisser la souris dans la direction de la rotation désirée.

Zoom continu

Cet outil est utilisé pour diminuer ou augmenter la taille apparente de la vue active.
Pour ce faire, il convient de cliquer sans relâcher la souris dans l'écran graphique et de faire glisser la souris vers le bas ou le haut suivant l'effet désiré.

2D – 4 vues

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Dessin coté ".
L'activation de cette option entraîne l'affichage des 4 vues standard de la palette dans la feuille de dessin coté.

2D – Vue suivant W

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Dessin coté ".
L'activation de cette option entraîne l'affichage unique de la vue suivant l'axe W de la palette dans la feuille de dessin coté. Pour rappel, l'axe W (pour width en anglais) est l'axe global transversal de la palette, toujours le sens des traverses supérieures ou des chevrons.

2D – Vue suivant L

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Dessin coté ".
L'activation de cette option entraîne l'affichage unique de la vue suivant l'axe L de la palette dans la feuille de dessin coté. Pour rappel, l'axe L (pour length en anglais) est l'axe global longitudinal de la palette, toujours le sens du plancher supérieur.

2D – Vue de dessus

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Dessin coté ".
L'activation de cette option entraîne l'affichage unique de la vue suivant l'axe H de la palette dans la feuille de dessin coté. Pour rappel, l'axe H (pour height en anglais) est l'axe global vertical de la palette, toujours le sens de l'épaisseur de la palette.

2D – Vue de dessous

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Dessin coté ".
L'activation de cette option entraîne l'affichage unique de la vue suivant l'axe -H de la palette dans la feuille de dessin coté. Pour rappel, l'axe H (pour height en anglais) est l'axe global vertical de la palette, toujours le sens de l'épaisseur de la palette.

2D – Paysage

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Dessin coté ".
L'activation de cette option entraîne l'affichage en mode paysage du dessin coté.

2D – Portrait

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Dessin coté ".
L'activation de cette option entraîne l'affichage en mode portrait du dessin coté.



3D – Vue suivant W

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Rendu réaliste ".
Son activation entraîne l’affichage du rendu réaliste de la palette en vue de face.

3D – Vue suivant L

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Rendu réaliste ".
Son activation entraîne l’affichage du rendu réaliste de la palette en vue de coté.

3D – Vue de dessus

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Rendu réaliste ".
Son activation entraîne l’affichage du rendu réaliste de la palette en vue de dessus.

3D – Vue de dessous

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Rendu réaliste ".
Son activation entraîne l’affichage du rendu réaliste de la palette en vue de dessous.

Vue en perspective

Cette option n'est accessible que lorsque l'onglet actif est " Rendu réaliste ".
Son activation entraîne l’affichage du rendu réaliste de la palette en vue perspective.



6 – Menu / Réglages et bases de données

Unités… (Ctrl+U)

Cette option de menu, accessible par le raccourci clavier Ctrl+U, entraîne l’affichage d’une boîte de dialogue permettant de modifier les unités courantes utilisées par PALLET-Express.

La boîte de dialogue contient une grille composée de plusieurs groupes d'unités.
Ce regroupement par thème des unités a pour objet de simplifier la lecture et la recherche dans la boîte de dialogue.

Nom	Description	Format	E
Groupe d’unités			

Chaque unité dispose de 4 colonnes :

- " Nom "
- " Description "
- " Format "
- " E "

La colonne " Nom ", non éditable, contient le nom permettant d'identifier la grandeur (dimension, volume, masse etc…) à laquelle est assignée l'unité.

La colonne " Description " vous propose dans une liste déroulante les différentes unités possibles pour la grandeur. Par exemple, pour la grandeur " Monnaie ", vous aurez les choix suivants :

- €
- $
- £
- FR
- CHF

La colonne " Format " permet le choix du nombre de décimales maximum à afficher après la virgule.

La colonne " E ", si elle est cochée, entraîne l'affichage des valeurs de la grandeur en notation scientifique.

Notez que les unités peuvent être modifiées à tout moment lors de la conception de la palette.

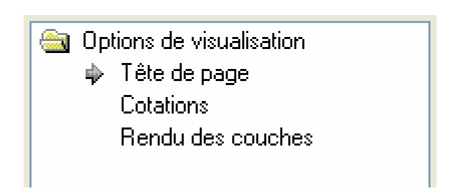
Notez de plus que vous pouvez grâce au bouton " Sauver par défaut ", enregistrer vos modifications pour les retrouver à chaque nouvelle conception de palette.

Options de visualisation… (Ctrl+R)

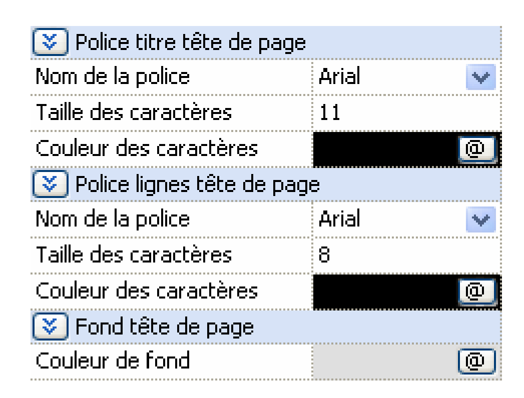
Cette option de menu, accessible par le raccourci clavier Ctrl+R, entraîne l'affichage d'une boite de dialogue permettant le réglage des options de visualisation.

Tête de page

Une fois la boîte de dialogue " Options de visualisation … " ouverte, vous devez choisir à gauche la ligne " Tête de page " :



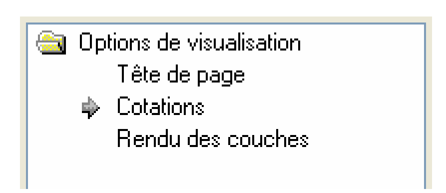
Dans la partie droite de la boîte de dialogue s'affichent alors les paramètres de la tête de page que vous pouvez modifier, soit :



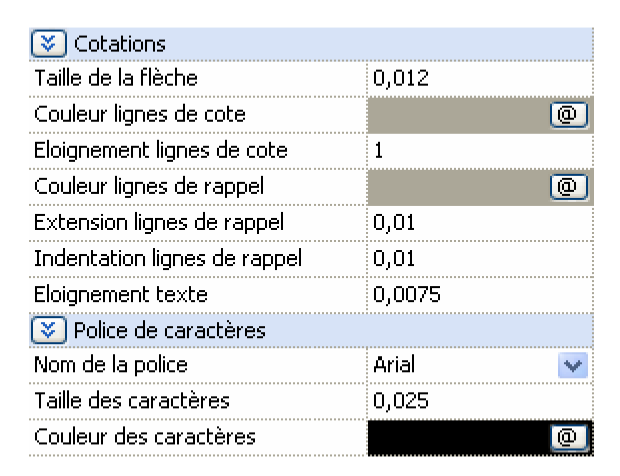


Cotations

Une fois la boîte de dialogue " Options de visualisation … " ouverte, vous devez choisir à gauche la ligne " Cotations " :



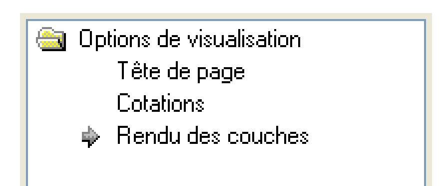
Dans la partie droite de la boîte de dialogue s'affichent alors les paramètres d'affichage des cotations que vous pouvez modifier :



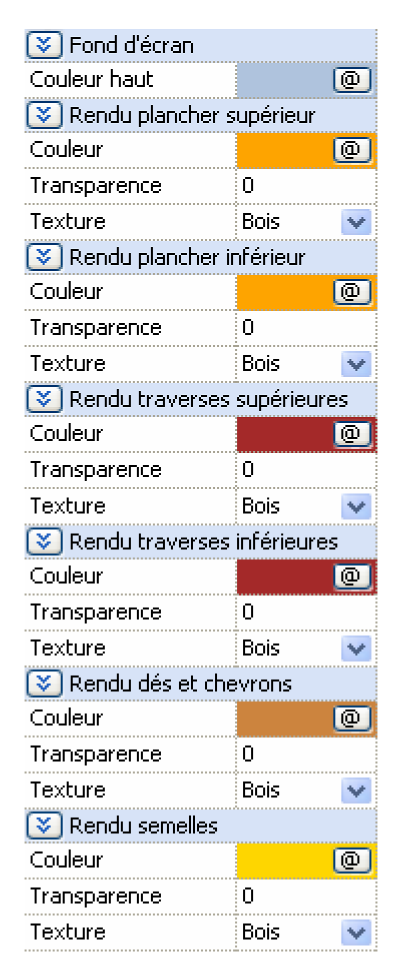
Cotations	
Taille de la flèche	0,012
Couleur lignes de cote	@
Eloignement lignes de cote	1
Couleur lignes de rappel	@
Extension lignes de rappel	0,01
Indentation lignes de rappel	0,01
Eloignement texte	0,0075
Police de caractères	
Nom de la police	Arial
Taille des caractères	0,025
Couleur des caractères	@

Rendu des couches

Une fois la boîte de dialogue " Options de visualisation … " ouverte, vous devez choisir à gauche la ligne " Rendu des couches " :



Dans la partie droite de la boîte de dialogue s'affichent alors les paramètres graphiques des rendus des couches de la palette que vous pouvez modifier :



La transparence est un paramètre variant de 0 = Totalement opaque à 1 = Totalement transparent.

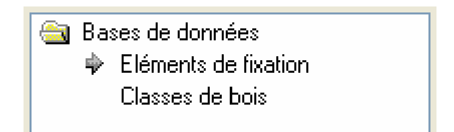


Fixations et bois… (Ctrl+B)

Cette option de menu, accessible par le raccourci clavier Ctrl+B, entraîne l'affichage d'une boîte de dialogue permettant d'éditer les bases de données " Eléments de fixation " et " Classes de bois " utilisées dans PALLET-Express.

Base de données " Eléments de fixation "

Une fois la boîte de dialogue " Fixations et bois… " ouverte, vous devez choisir à gauche la base de données à éditer, soit ici la base " Eléments de fixation " :



Quelques mots d'abord sur la notion de base de données.

Une base de données est un conteneur d'enregistrements :
1 enregistrement = 1 élément de fixation dans le cas présent.

Tous les enregistrements se définissent en grande partie par les mêmes paramètres.

L'intérêt d'une base de données est l'utilisation des opérations standard et pratiques d'une base.

Toutes ces opérations sont accessibles dans la barre d'outil supérieure :



Dans l'ordre, cette barre propose :

- Le déplacement au premier enregistrement
- Le déplacement à l'enregistrement précédent
- Le déplacement à l'enregistrement suivant
- Le déplacement au dernier enregistrement
- L'ajout d'un nouvel enregistrement (Le nouvel enregistrement est d'abord une copie de l'enregistrement courant)
- La suppression de l'enregistrement courant
- La lecture du rang i de l'enregistrement courant sur le nombre total T d'enregistrements présents dans la base
- La lecture ou la sélection directe par menu déroulant de la référence d'un enregistrement
- La sauvegarde définitive de toutes les modifications effectuées dans le fichier de la base.

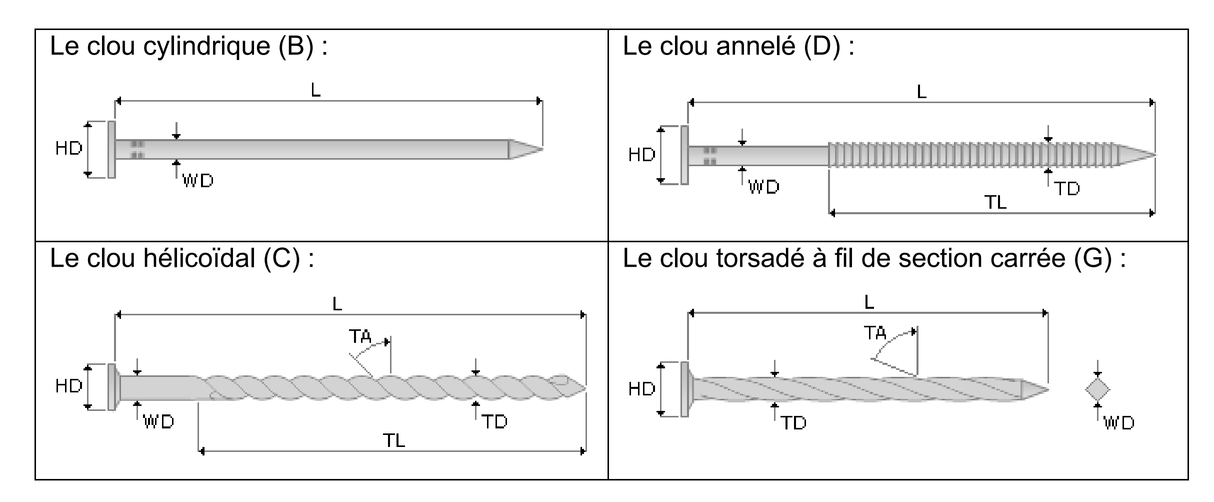
Concernant les paramètres des éléments de fixation, notez qu'ils répondent de la norme internationale ISO 15629, notamment ses annexes A et C.

- La référence de l'élément :

Unique, cette référence doit permettre d'identifier sans ambiguïté l'élément de fixation.

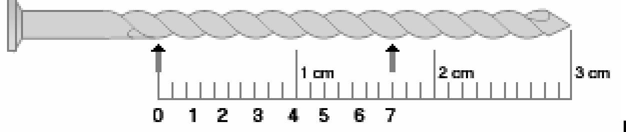
- Le type de l'élément :

Dans PALLET-Express, 4 types de clou sont disponibles.



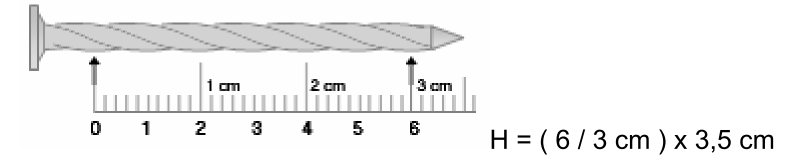
Caractéristiques dimensionnelles des clous					
		clou cylindrique	clou hélicoïdal	clou annelé	clou torsadé de section carrée
Longueur	L	X	X	X	X
Diamètre de fil	WD	X	X	X	X (diagonale)
Diamètre de tête	HD	X	X	X	X
Longueur de filetage	TL		X	X	
Diamètre de filetage	TD		X	X	X
Nombre d'hélices	H		X (mesuré (1))		X (mesuré (2))
Nombre de rainures	F		X (= 4 ou 5 (3))		X (= 4 (3))
Nombre d'anneaux	R			X (mesuré (4))	
Angle de filetage (5)	TA		X (calculé (6))		X (calculé (6))

(1) Pour les clous à filetage hélicoïdal à fil de section ronde, le nombre d'hélices est le nombre des principaux filetages sur toute la longueur de filetage. Les filets principaux sont ceux des clous à double sommet de filetage où les filets les plus importants et les filets les moins importants sont situés à proximité et en parallèle les uns par rapport aux autres. À l'aide d'un clou dont le diamètre de filetage est égal au diamètre de filetage moyen de l'échantillon et en plaçant une règle le long du filet parallèle à l'axe du clou, comme illustré ci-après, compter le nombre de sommets de filetage (ou de sommets de filetage prévus dans le cas d'un filetage conique). Le nombre d'hélices peut être obtenu en divisant le nombre de recouvrements de filetage par la longueur exacte sur laquelle ces hélices ont été comptées et en multipliant la valeur obtenue par la longueur totale de filetage. Il convient d'arrondir cette valeur à 0,1 hélice près.



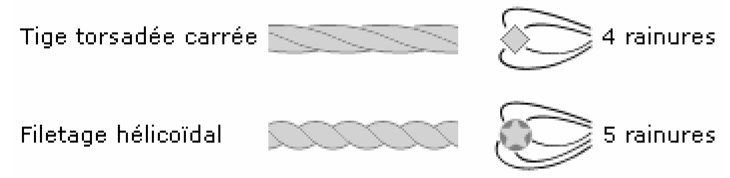
H = (7 / 1,7 cm) x 3 cm

(2) Les rainures des clous torsadés à fil de section carrée s'étendent sur toute la longueur de la tige entre la pointe et le côté inférieur de la tête. Il convient que la détermination du nombre d'hélices des clous torsadés à fil de section carrée soit la même que celle du nombre d'hélices des clous à filetage hélicoïdal à fil de section ronde, comme illustré ci-après.

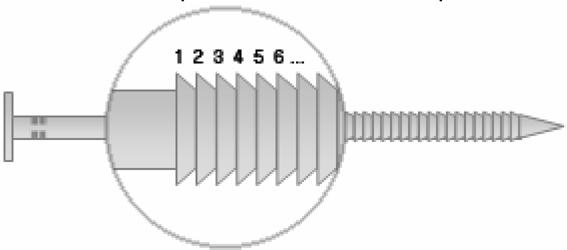


H = (6 / 3 cm) x 3,5 cm

(3) Le nombre de rainures le long de la tige des clous filetés et torsadés de forme hélicoïdale à fil de section carrée peut être observé en examinant l'extrémité de la pointe du clou et en comptant les principales dépressions sur la surface ou de la section transversale de la tige, comme illustré ci-après. Le clou torsadé à fil de section carrée comprend quatre rainures. Le clou à filetage hélicoïdal comprend généralement quatre ou cinq rainures. Pour les clous spéciaux, et particulièrement, pour les clous renforcés, il est possible d'utiliser un plus grand nombre de rainures.



(4) Il convient de compter et de consigner le nombre des principaux anneaux de filetage situés le long de la tige des clous à filetage annelé. Les principaux anneaux de filetage sont ceux des clous à double sommet de filetage où les anneaux de filetage les plus importants et les moins importants sont situés à proximité et en parallèle les uns par rapport aux autres, comme illustré à la figure ci-après. Afin de déterminer le nombre d'anneaux par pouce le long de la partie filetée de la tige des clous, il est recommandé de compter le nombre des principaux anneaux de filetage et de le diviser par la longueur de filetage. Dans la mesure où le nombre d'anneaux principaux d'un échantillon ou d'un lot de clous à filetage annelé varie généralement peu, il suffit d'examiner cinq éléments de fixation pour obtenir une valeur fiable du nombre d'anneaux.



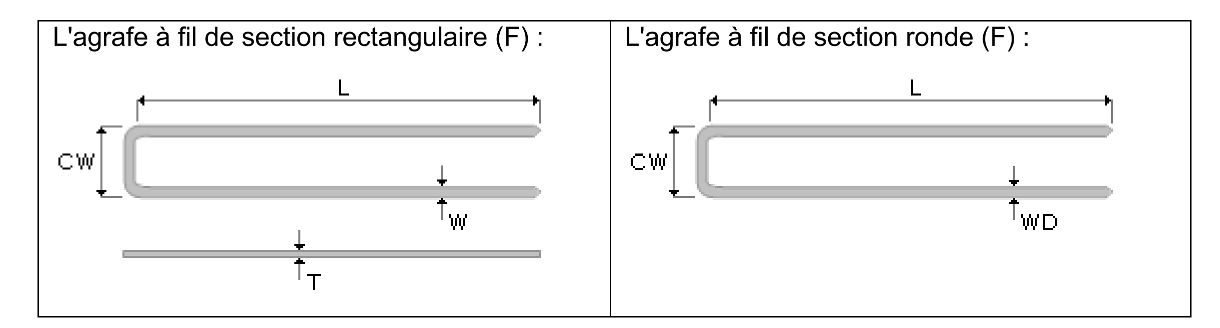
(5) On utilise aussi l'angle en "pente" noté S qui est le complémentaire à TA, soit : $S = \frac{\pi}{2} - TA$.

(6) $TA = arcTan\left[\frac{F.TL}{TD.\pi.H}\right]$ / Il convient d'arrondir TA au degré près.

Pour les clous, il est de plus possible de spécifier un type de pointe et sa longueur PL :

Pointe conique (W)	Pointe ciseaux (C)	Pointe diamant (D)	Sans pointe (N)
Pointe diamant excentrée (O)	Pointe arrondie excentrée (OR)	Pointe conique isocèle (T)	

Concernant les agrafes, 2 types sont disponibles.



Caractéristiques dimensionnelles des agrafes			
		agrafe à fil de section ronde	agrafe à fil de section rectangulaire
Longueur	L	X	X
Largeur de couronne	CW	X	X
Diamètre de fil	WD	X	
Largeur de fil	W		X
Epaisseur de fil	T		X

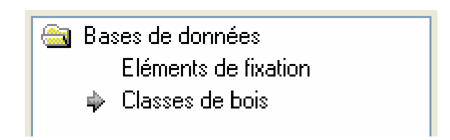
- Protection à la corrosion :

Il est possible de spécifier une protection à la corrosion (résine…) grâce à une case à cocher.



Base de données " Classes de bois "

Une fois la boîte de dialogue " Fixations et bois… " ouverte, vous devez choisir à gauche la base de données à éditer, soit ici la base " Classes de bois " :



Quelques mots d'abord sur la notion de base de données.

Une base de données est un conteneur d'enregistrements :
1 enregistrement = 1 classe de bois dans le cas présent.

Tous les enregistrements se définissent en grande partie par les mêmes paramètres.

L'intérêt d'une base de données est l'utilisation des opérations standard et pratiques d'une base.

Toutes ces opérations sont accessibles dans la barre d'outil supérieure :



Dans l'ordre, cette barre propose :
- Le déplacement au premier enregistrement
- Le déplacement à l'enregistrement précédent
- Le déplacement à l'enregistrement suivant
- Le déplacement au dernier enregistrement
- L'ajout d'un nouvel enregistrement (Le nouvel enregistrement est d'abord une copie de l'enregistrement courant)
- La suppression de l'enregistrement courant
- La lecture du rang i de l'enregistrement courant sur le nombre total T d'enregistrements présents dans la base
- La lecture ou la sélection directe par menu déroulant de la référence d'un enregistrement
- La sauvegarde définitive de toutes les modifications effectuées dans le fichier de la base.

- Référence :

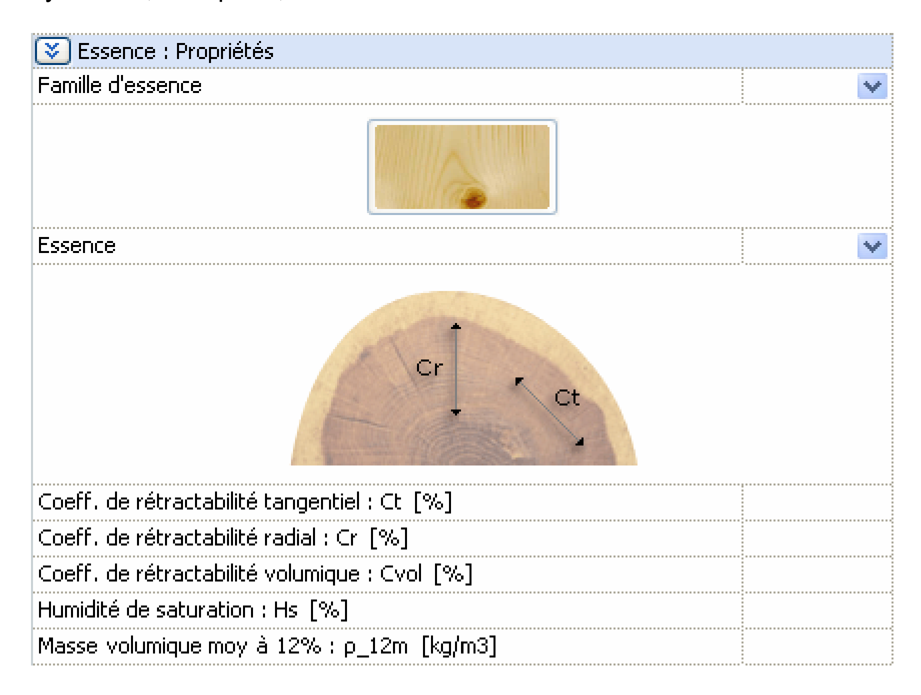
Unique, cette référence doit permettre d'identifier sans ambiguïté la classe de bois.

- Essence : Propriétés

Sont regroupés ici les paramètres dépendant de l'essence.

Cela commence naturellement par le choix de la famille d'essence proposant les choix suivants : "Résineux", "Feuillus tendre", "Feuillus dur" et "Bois moulé".

Puis par le choix de l'essence : "Sapin", "Epicéa", "Pin d'Orégon (Douglas)", "Pin maritime", "Pin sylvestre", "Peuplier", "Chêne" et "Hêtre".



Puis suivent les paramètres dépendant de l'essence soient les coefficients de rétractabilité, l'humidité de saturation et la masse volumique moyenne à 12% d'humidité.

- Essence : Propriétés par défaut

Dans les classes de bois proposées par défaut, les **coefficients de rétractabilité Cr, Ct et Cvol** enregistrés sont les suivants :

Essences	Coefficients de rétractabilité		
	Radial / Cr	Tangentiel / Ct	Volumique / Cvol = Cr+Ct
Sapin	0.14 %	0.27 %	0.41 %
Epicéa	0.14 %	0.28 %	0.42 %
Douglas	0.14 %	0.23 %	0.37 %
Pin maritime	0.16 %	0.27 %	0.43 %
Pin sylvestre	0.16 %	0.31 %	0.47 %
Peuplier	0.16 %	0.30 %	0.46 %
Chêne	0.17 %	0.33 %	0.50 %
Hêtre	0.20 %	0.40 %	0.60 %

Concernant l'**humidité au point de saturation des fibres Hs**, par défaut sa valeur est fixée pour toutes les essences à 30%. Il faut savoir qu'en pratique elle se situe autour de 28% et dépend de l'espèce du bois. Rappelons de plus que les dimensions et propriétés mécaniques du bois ne changent qu'en dessous de cette humidité. Seule la masse volumique, naturellement, change quelle que soit la variation d'humidité.

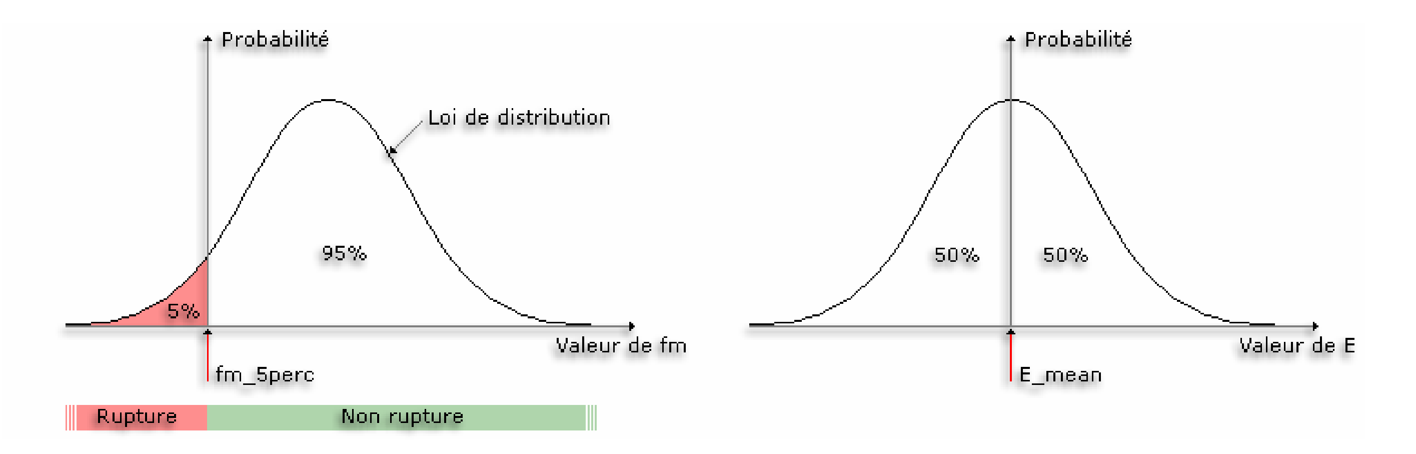
Puis, pour la **masse volumique moyenne à 12% d'humidité ρ_12m**, dans les classes de bois proposées par défaut, les valeurs enregistrées sont les suivantes :

Essences	Masse volumique pour H = 12%
Sapin	450 kg/m3
Epicéa	450 kg/m3
Douglas	510 kg/m3
Pin maritime	600 kg/m3
Pin sylvestre	560 kg/m3
Peuplier	400 kg/m3
Chêne	650 kg/m3
Hêtre	680 kg/m3

- Classe : Propriétés

Une classe de qualité de bois définit ses caractéristiques mécaniques en résistance et rigidité.

Dans le cadre du calcul des palettes, ces caractéristiques mécaniques sont :
- Le module d'élasticité axial moyen : E_mean
- Le module d'élasticité de cisaillement moyen : G_mean
- La résistance à la flexion au 5 percentile : fm_5perc
- La résistance à la compression axiale au 5 percentile : fc0_5perc



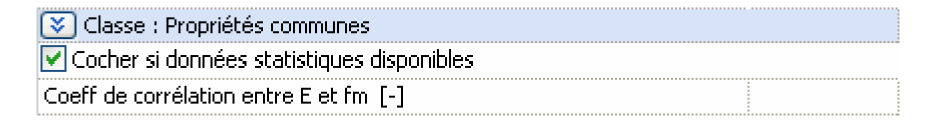
Les caractéristiques G_mean et fc0_5perc sont affichées mais non éditable car selon l'annexe A de la norme EN 338, les relations suivantes permettent de les calculer respectivement à partir de E_mean et fm_5perc :

G_mean = E_mean / 16

fc0_5perc = 5 x $(fm_5perc)^{0,45}$ avec fc0_5perc et fm_5perc en N/mm²

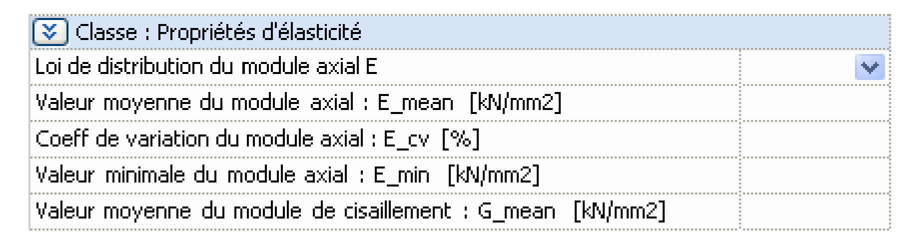
Lorsque le calcul est lancé en mode déterministe, ces caractéristiques seules suffisent.

Lorsque le calcul est lancé en mode fiabiliste, ces caractéristiques doivent être complétées par d'autres données statistiques.
Si ces données sont disponibles, il convient alors de cocher la case correspondante pour les faire afficher afin de les éditer.

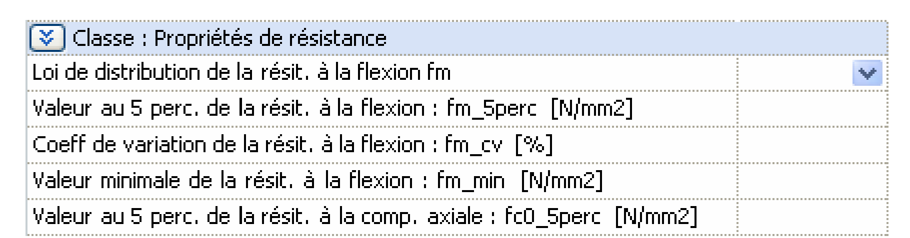


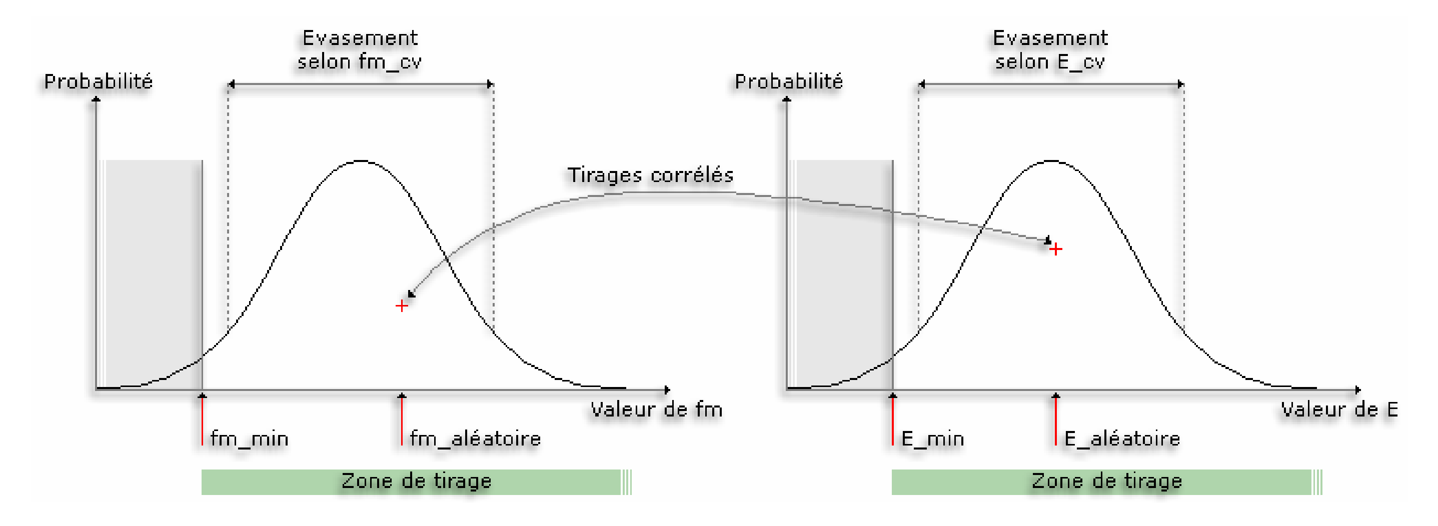
La première donnée statistique à fournir est le coefficient de corrélation cible entre E et fm.

Puis, concernant les propriétés d'élasticité, la loi de distribution du module d'élasticité axial, son coefficient de variation E_cv (écart type divisé par la moyenne) ainsi que sa borne minimale E_min sont requis.



Concernant les propriétés de résistance, la loi de distribution de la résistance à la flexion, son coefficient de variation fm_cv (écart type divisé par la moyenne) ainsi que sa borne minimale fm_min sont requis.





A noter que dans la version actuelle de PALLET-Express seule la loi de distribution Gaussienne est disponible.



- Classe : Corrections automatiques des propriétés

Il est important de retenir que les valeurs des propriétés utilisées in fine dans les modèles de calcul subissent automatiquement deux corrections : selon l'humidité et selon les dimensions des pièces.

Selon la norme EN 384, il y a lieu de corriger le module d'élasticité axial moyen (E_mean), le module d'élasticité de cisaillement moyen (G_mean) et la résistance à la compression axiale au 5 percentile (fc0_5perc) selon l'humidité du bois.

La modification de ces caractéristiques ne nous intéressant qu'en phase d'utilisation, c'est-à-dire lorsque la palette est chargée, nous utilisons l'humidité en phase d'utilisation Hf.

Les corrections automatiquement effectuées sont :
Pour E_mean et G_mean : multiplication par [1- 0,02 x (100 x Hf – 12)]
Pour fc0_5perc : multiplication par [1- 0,03 x (100 x Hf – 12)]

Notons que les corrections indiquées dans la norme ne sont valables que dans la tranche 10 – 18%, mais nous étendons ces coefficients de correction jusqu'à l'humidité de saturation, soit 30% environ.

Selon les normes EN 1995-1-1 [3.2(3)] et EN 408, il y a lieu de corriger la résistance à la flexion au 5 percentile (fm_5perc) selon les dimensions réelles des pièces.

La correction automatiquement effectuée est la multiplication de fm_5perc par les coefficients :

$$k_h = \min\left(\left(\frac{0,15}{e}\right)^{0,2};1,3\right)$$ avec l'épaisseur e en m

$$k_l = \min\left(\left(\frac{18.0,15}{l}\right)^{0,2};1,1\right) = \min\left(\left(\frac{2,7}{l}\right)^{0,2};1,1\right)$$ avec la longueur l en m

- Classe : Propriétés par défaut

Pour les emballages industriels et les palettes, la norme EN 12246 définit deux classes P1 et P2 avec des exigences minimales basées sur le classement visuel. Vous trouverez ce classement visuel au chapitre "9 – Guide du classement visuel selon l'EN 12246".
Ainsi, par défaut, pour chaque essence sont proposées dans la liste les classes P1 et P2.

Suite à des essais réalisés par le CTBA, une équivalence entre les classes mécaniques définies par la norme EN 338 et les classes P a été établie.
Ainsi, pour les essences résineuses et peuplier, nous avons :
- Classe P2 ~ classe C18
- Classe P1 ~ classe C22

Puis, pour les feuillus durs :
- Classe P2 ~ classe D30
- Classe P1 ~ classe D35

Soient les valeurs suivantes :

	Résineux et peuplier		Feuillus durs	
Classe	P2	P1	P2	P1
E_mean	9 kN/mm2	10 kN/mm2	10 kN/mm2	10 kN/mm2
G_mean	0,56 kN/mm2	0,63 kN/mm2	0,60 kN/mm2	0,65 kN/mm2
fm_5perc	18 N/mm2	22 N/mm2	30 N/mm2	35 N/mm2
fc0_5perc	18 N/mm2	20 N/mm2	23 N/mm2	25 N/mm2

Langue

Cette option de menu permet de choisir la langue utilisée par PALLET-Express tant au niveau de l'interface utilisateur que des dessins et rapports. Dans sa version actuelle, le logiciel supporte les deux langues suivantes :

- Français
- Anglais





7 – Menu / Aide

Aide en ligne… (F1)

L’activation de cet item, accessible par le raccourci clavier F1, entraîne l’affichage de l’aide en ligne de PALLET-Express.

A propos… (F2)

L’activation de cet item, accessible par le raccourci clavier F2, entraîne l’affichage d’une boîte de dialogue indiquant les caractéristiques de la version courante du logiciel utilisé.



8 – Notes sur la modélisation des charges

Une distribution de type uniforme de l'unité de charge peut généralement être utilisée pour représenter la charge surfacique palettisée.

Pour modéliser une distribution de charge surfacique uniforme, PALLET-Express calcule et affecte des charges linéiques réparties constantes, fonctions des claires-voies sur chaque planche du plancher supérieur.

Cette méthode éprouvée dans le domaine de la construction pour représenter le poids propre d'éléments souples sur les éléments structuraux reste valable dans le cadre du calcul de palettes.

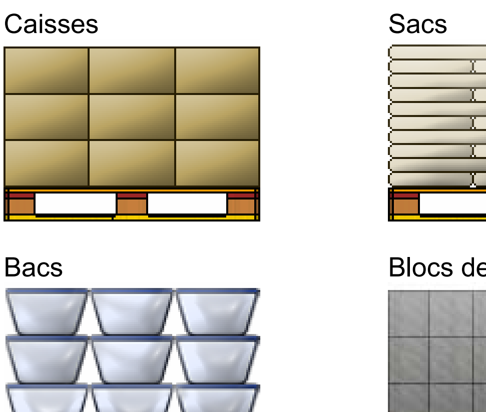
Cependant, le comportement mécanique réel de la palette dépend de la rigidité de l'ensemble palettisé.

Ainsi, différents paramètres vont directement intervenir sur cette rigidité d'ensemble :

- Le type d'élément utilisé :

Caisses

Sacs

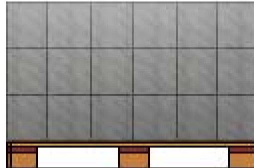






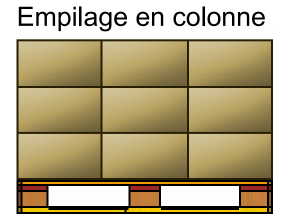
Bacs

Blocs de béton

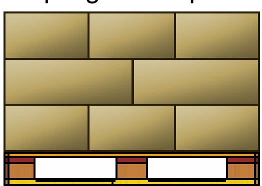


- Le nombre d'éléments palettisés.
- Le mode d'empilage :

Empilage en colonne

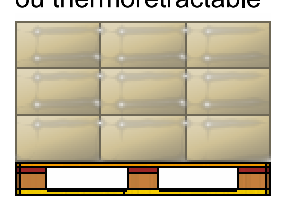


Empilage imbriqué

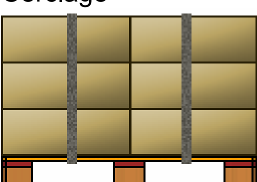


- L'éventuelle utilisation de stabilisateurs ou fardelage :

Emballage par film étirable ou thermorétractable







De manière générale, nous pouvons retenir que plus l'objet ou le groupe d'objet palettisé est rigide, plus la palette sera résistante et moins elle se déformera.

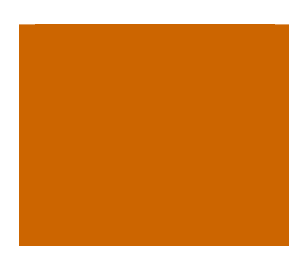
Un empilage imbriqué des caisses ou sacs améliore encore les performances de la palette en gerbage.

Les stabilisateurs améliorent particulièrement les performances de la palette sur racks.

Dans la version actuelle de PALLET-Express, la prise en compte de ces paramètres n'est pas encore traitée.
Les performances calculées par PALLET-Express sont donc sécuritaires vis-à-vis de ce point.

Une campagne d'essai devra être mis en œuvre par les organismes européens compétents pour estimer les facteurs d'influence et les corrections à appliquer aux performances calculées avec les méthodes traditionnelles actuelles.





9 – Guide du classement visuel selon l'EN 12246

Objet du guide

Vous trouverez dans le présent guide les exigences minimales de classement visuel des classes P1 et P2 selon la norme EN 12246.

Critère : Noeuds

Sur les deux faces, les nœuds doivent être mesurés conformément au 4.1.2 de l'EN 1310.

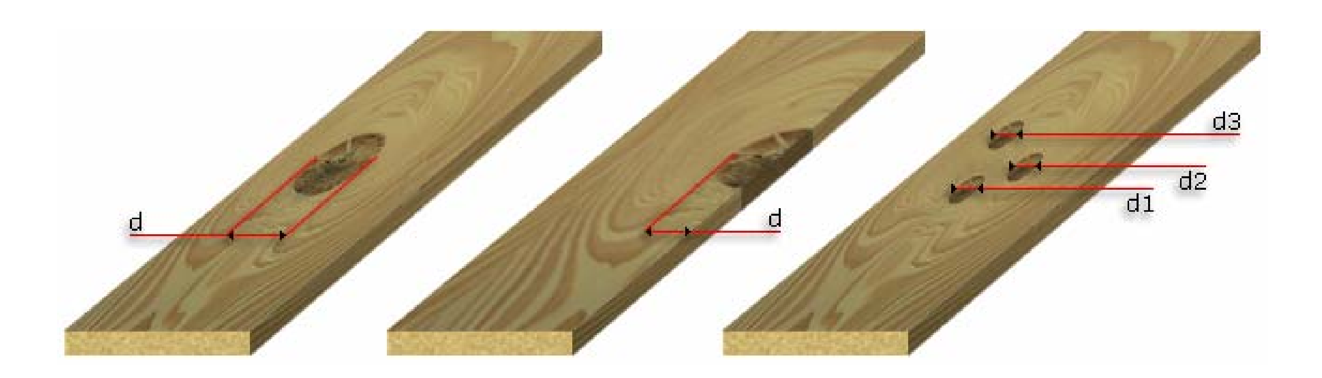
d est la dimension du nœud toujours mesurée perpendiculairement à l'axe longitudinal de la pièce.

On considère :

- Les nœuds sur les faces où ils apparaissent coupés transversalement ou obliquement
- Les nœuds groupés comme des nœuds individuels : d = d1 + d2 + d3 …

On ne considère pas :

- Les nœuds sur les rives
- Les nœuds dont d ≤ 10 mm



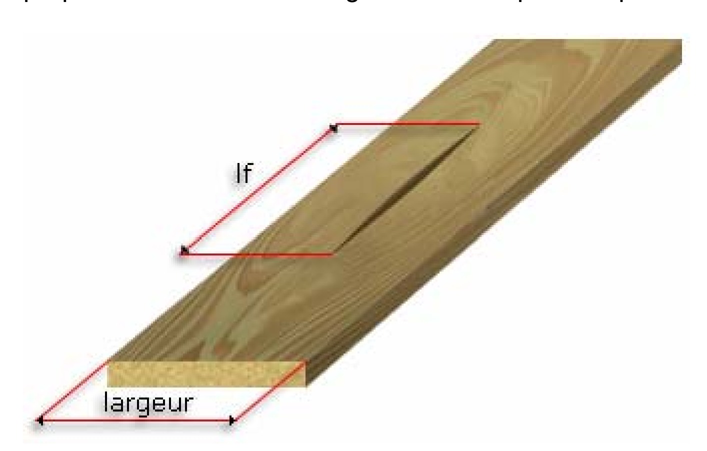
	Classe P1	Classe P2
Nœud adhérent, partiellement adhérent ou mort	d ≤ 33 % de la largeur de la pièce	d ≤ 60 % de la largeur de la pièce
Nœud sautant	d ≤ 20 mm	d ≤ 30 mm
Nœud pourri	d ≤ 20 mm	d ≤ 30 mm
Nœud moustache	Permis pour les deux classes	

Critère : Fentes

On doit les mesurer conformément à l'EN 1310.

Les fentes sont prises en compte sur les abouts, sur les faces et sur les rives.

On mesure la longueur de la fente lf en déterminant la distance entre deux lignes perpendiculaires à l'axe longitudinal de la pièce et passant par les extrémités de la fente.



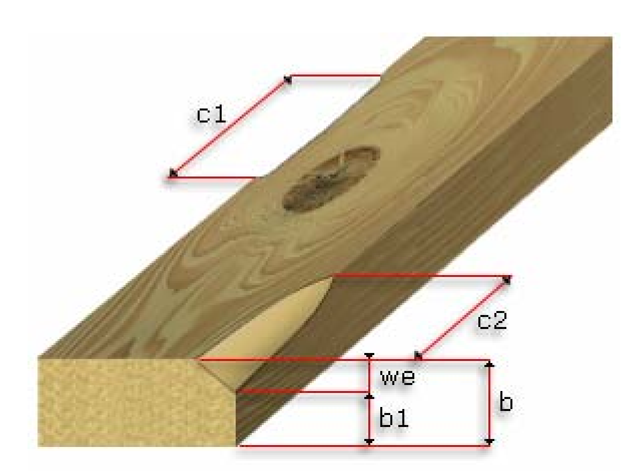
	Classe P1	Classe P2
Fente de face	Permise à l'exception de l'endroit du clouage pour les deux classes	
Fente traversante dans les planches	1 fente dans la planche	
	≤ 1 largeur de la planche	≤ 2 largeurs de la planche
Fente traversante dans les chevrons et les dés	Non permise pour les deux classes	



Critère : Flaches (sans écorce)

On doit mesurer les flaches conformément au 4.8 de l'EN 1310.

Si la flache apparaît sur plus d'une partie de l'arête, il faut additionner les différentes longueurs : c = c1 + c2 + c3 …



Classe P1	Classe P2
Permise si : c ≤ 25% de la longueur de la pièce we ≤ 33% de l'épaisseur b et permise des deux côtés d'une face si ≤ 10 mm de chaque côté	Permise si : c ≤ 30% de la longueur de la pièce we ≤ 50% de l'épaisseur b et permise des deux côtés d'une face si ≤ 20 mm de chaque côté

Remarque : Si les flaches sont à exclure, les normes de produits ou contrats peuvent le définir.

Autres critères

Ces critères sont identiques pour les deux classes.

Cœur découvert :	Permis sur une face
Cœur enfermé :	Permis
Poche de résine :	Permise sur une face seulement
Entre-écorce :	Non permise
Bleuissement :	Les propriétés mécaniques ne sont pas affectées par le bleuissement. Le bleuissement peut être évité par le séchage à l'étuve ou d'autres moyens.
Altération biologique excepté le bleuissement :	Non permise
Piqûre active :	Non permise
Piqûre noire :	Permise jusqu'à 5 trous de diam. ≤ 3 mm

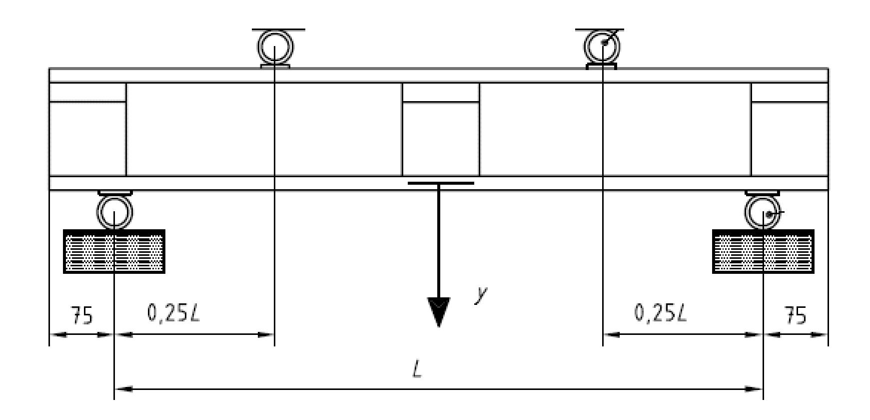


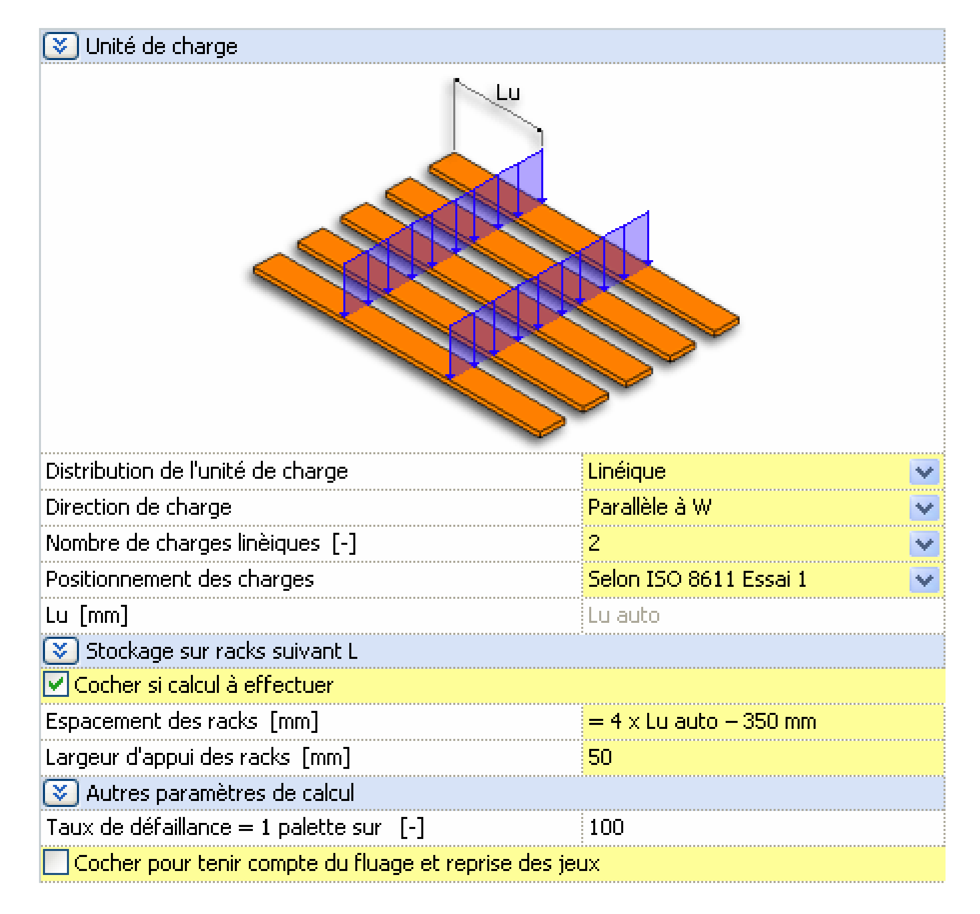
10 – Guide des essais selon l'ISO 8611

Objet du guide

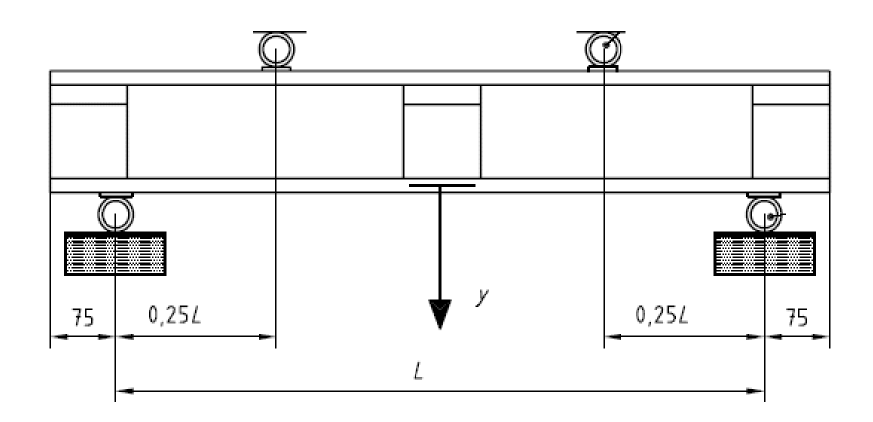
Vous trouverez dans le présent guide les données à sélectionner ou à saisir dans les grilles pour réaliser un essai selon l'ISO 8611. Les champs concernés sont coloriés en jaune.

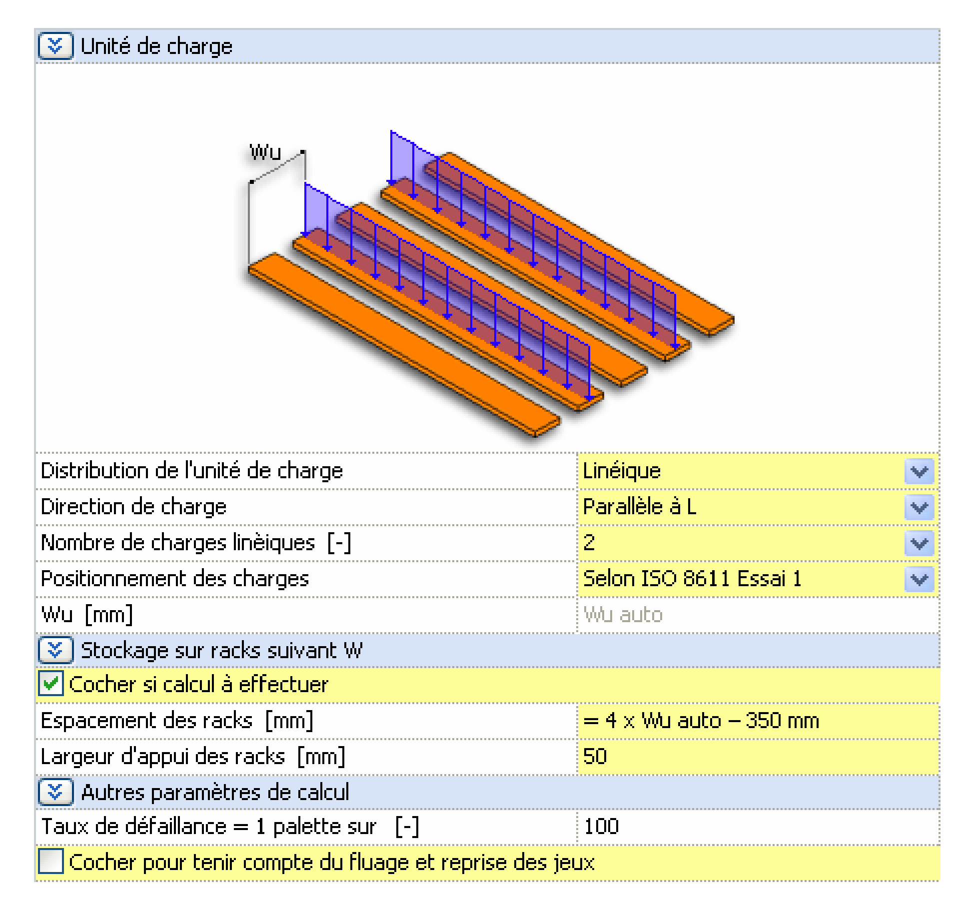
Essai n°1 : Essais de flexion suivant L





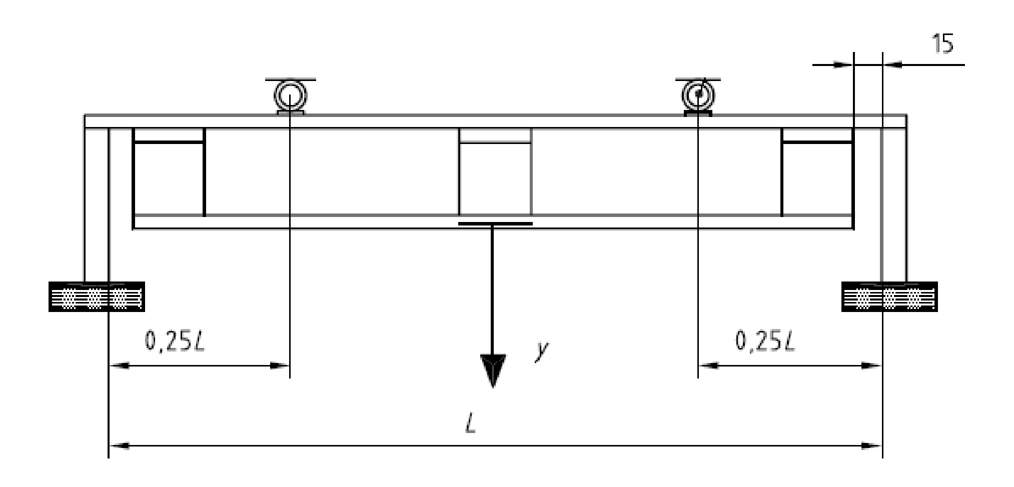
Essai n°1 : Essais de flexion suivant W

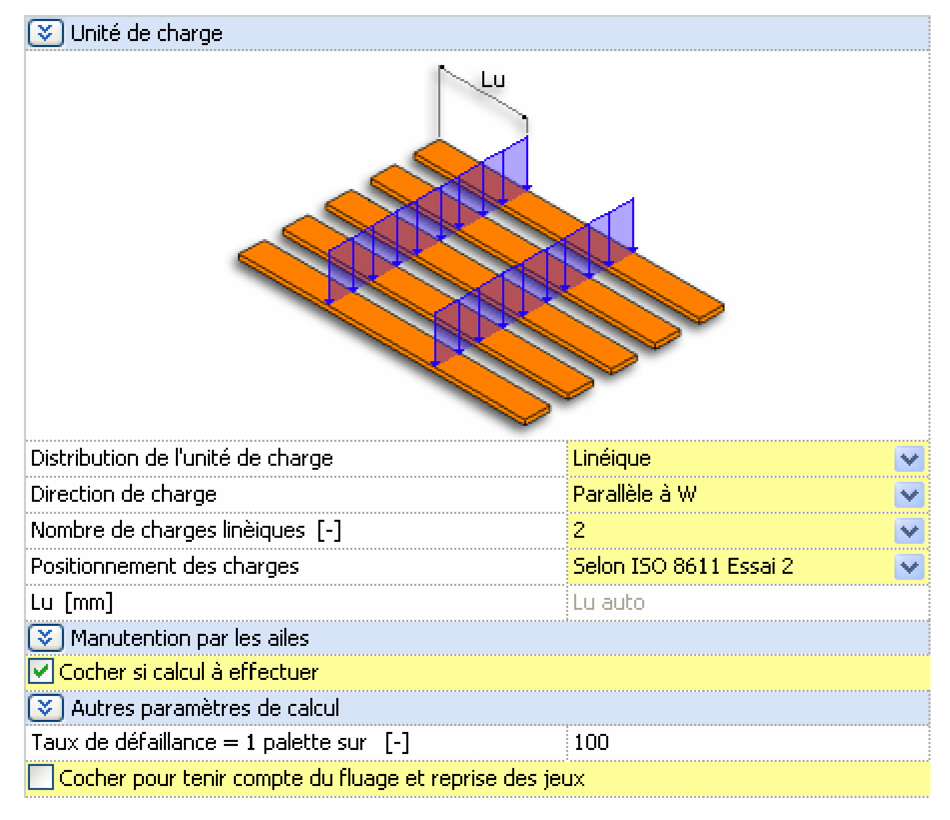




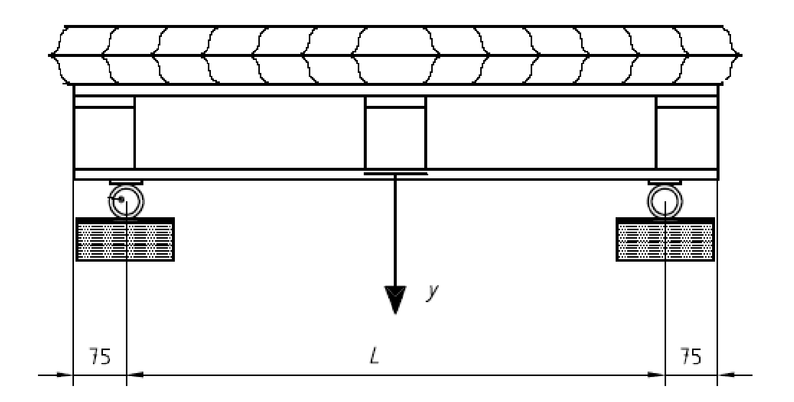


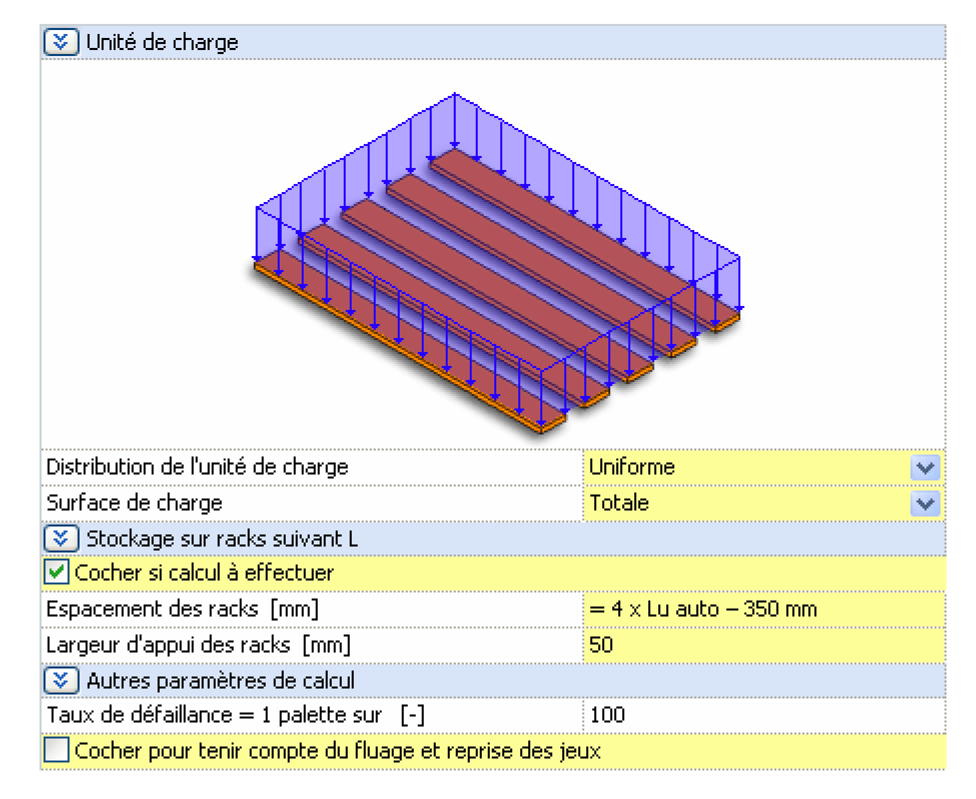
Essai n°2 : Essais de flexion pour palettes à ailes





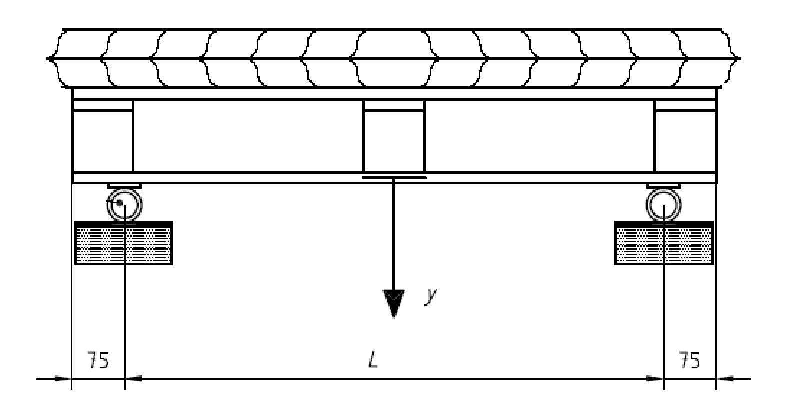
Essai n°3 : Essais de flexion au moyen d'un coussin gonflable suivant L

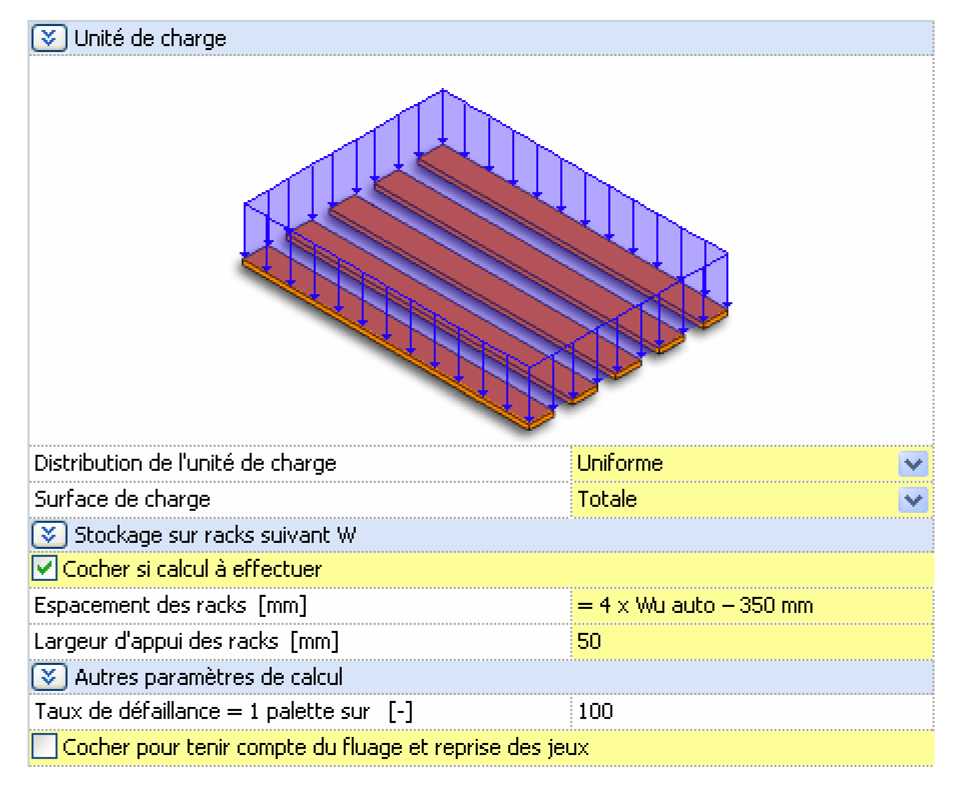




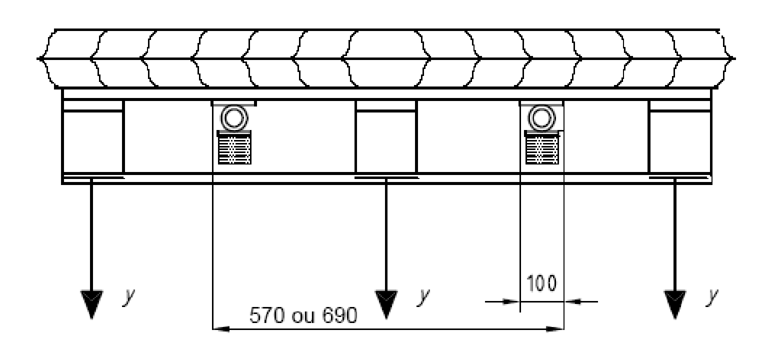


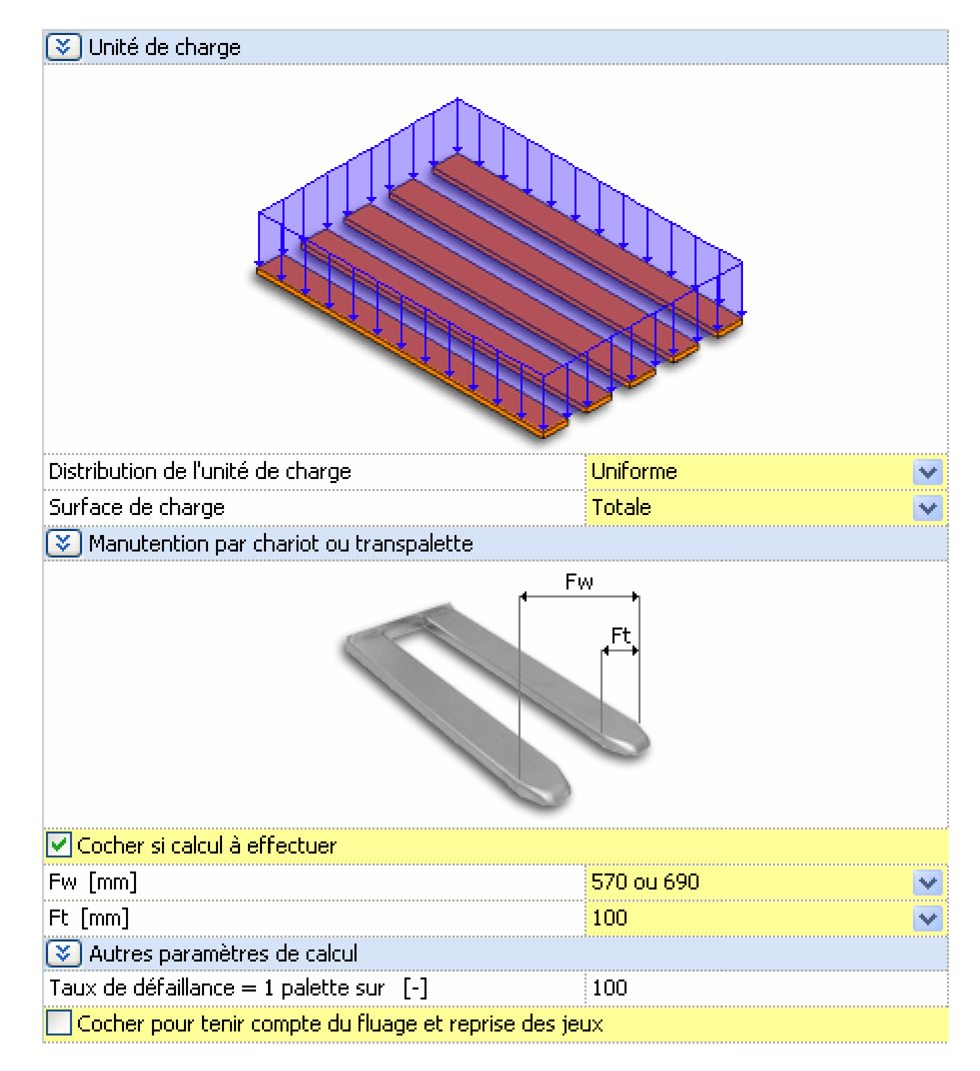
Essai n°3 : Essais de flexion au moyen d'un coussin gonflable suivant W





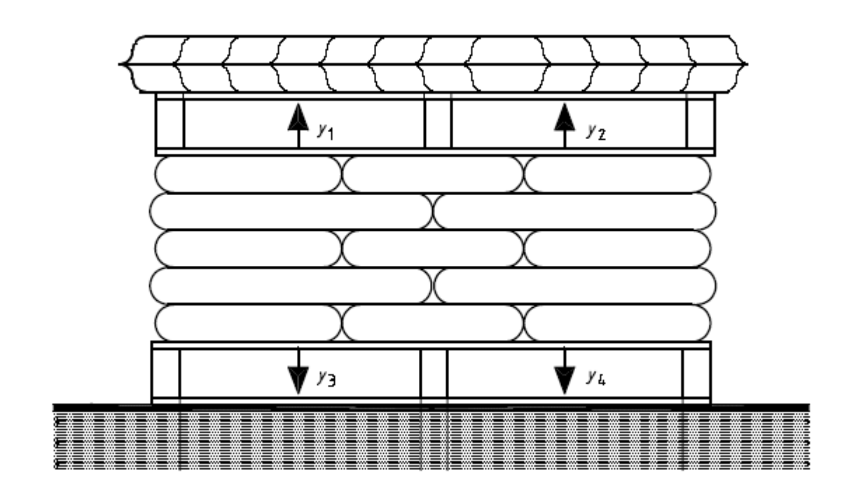
Essai n°4 : Essais de levage au moyen de fourches

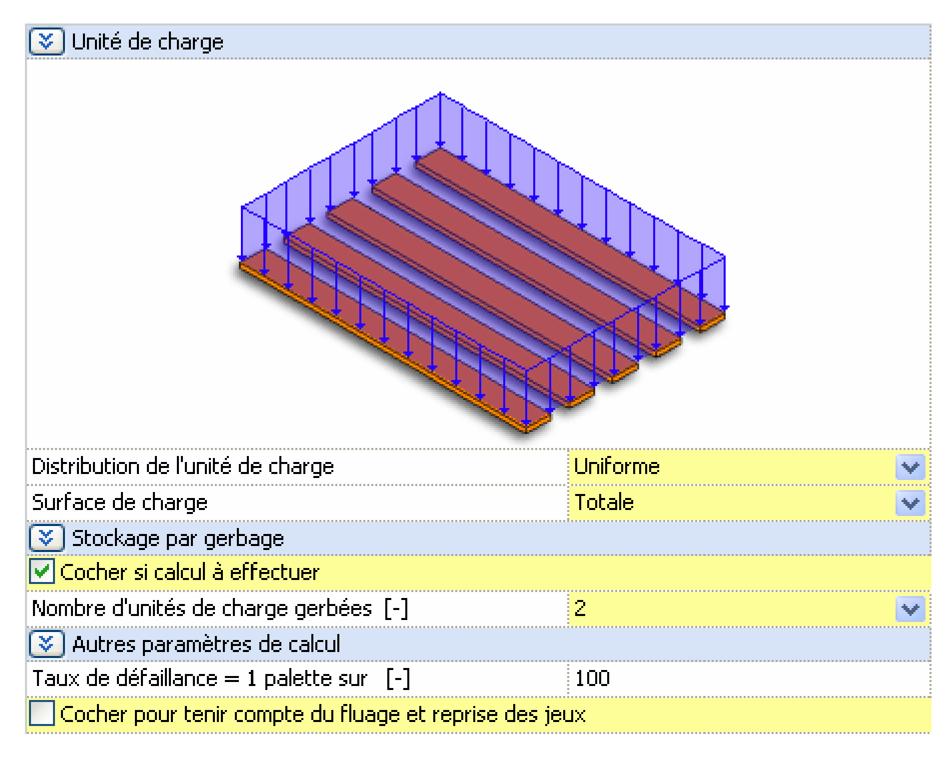




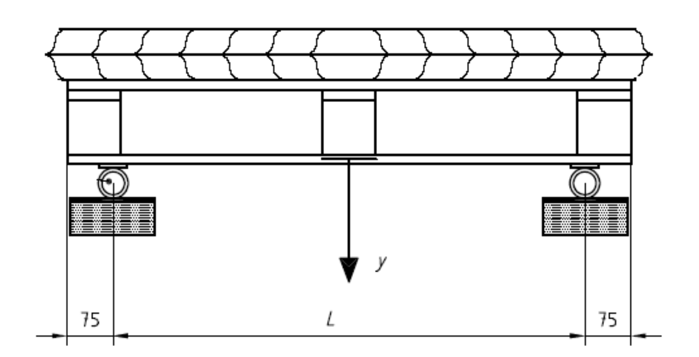


Essai n°6 : Essais de gerbage

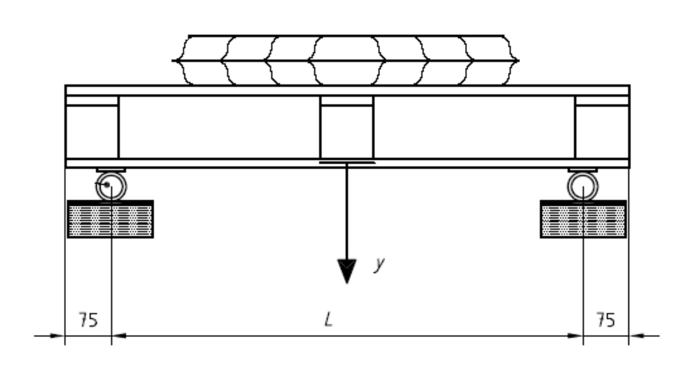


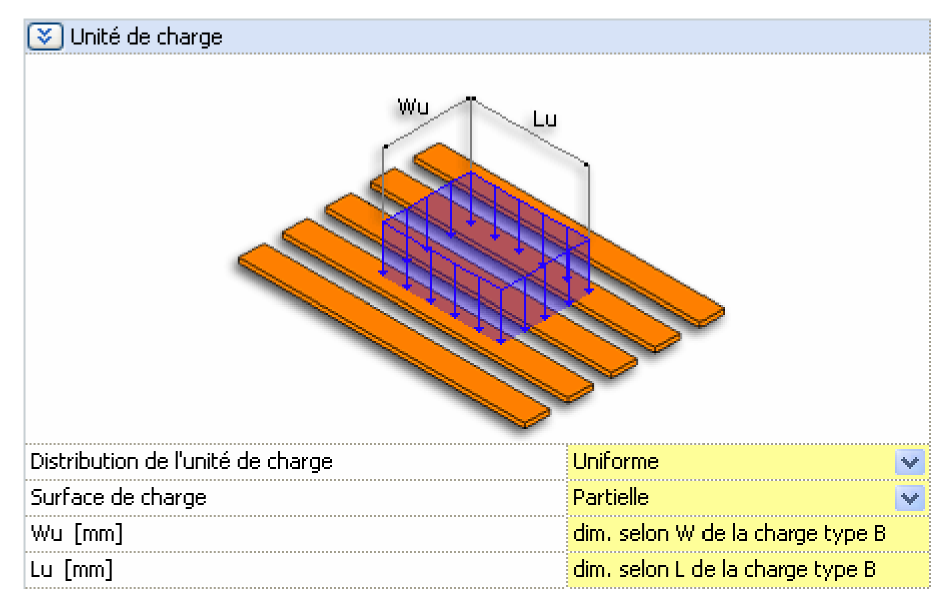


Essai n°7 : Essai de flexion avec masses inertes



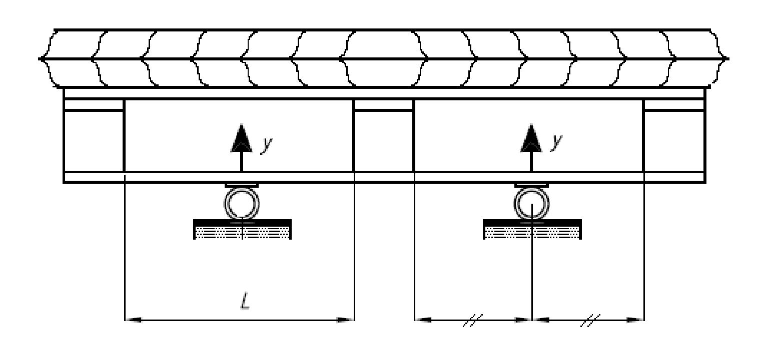
Cocher pour tenir compte du fluage et reprise des jeux

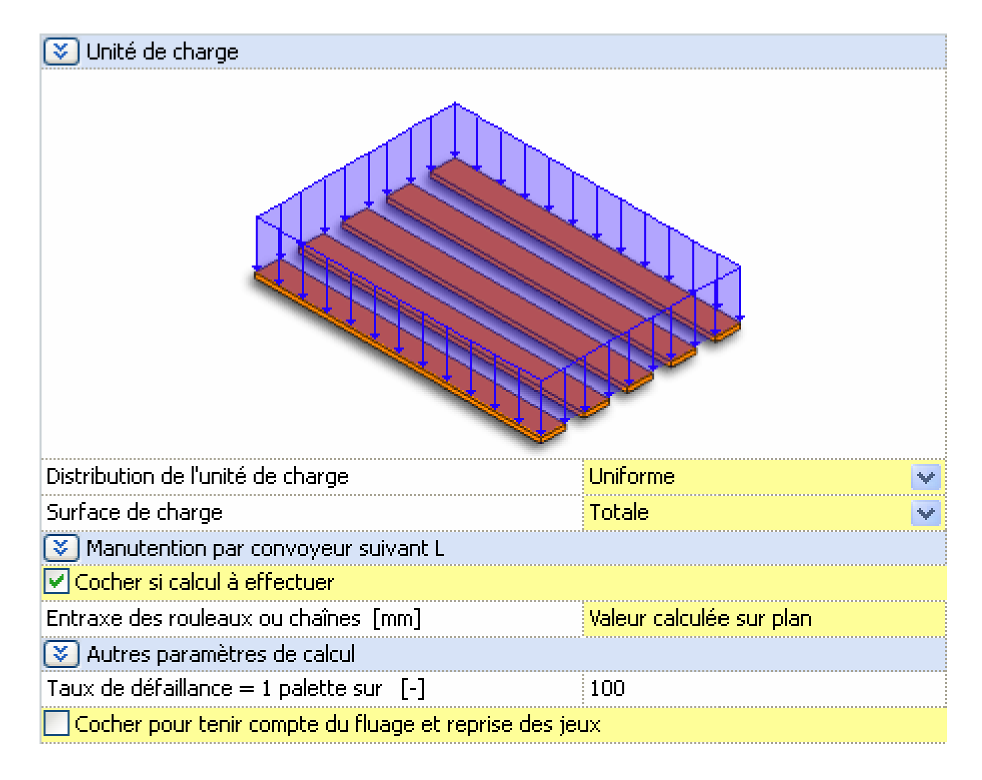




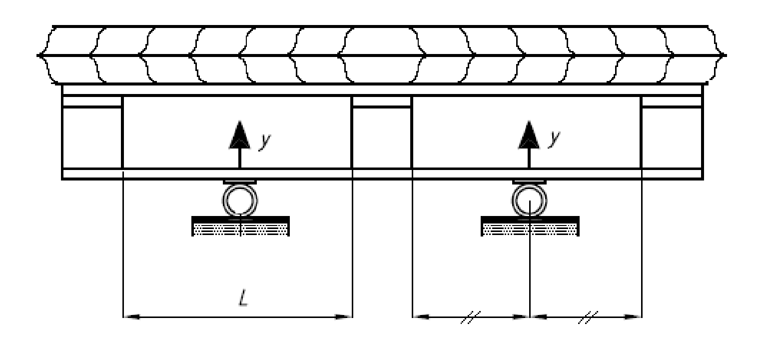
Distribution de l'unité de charge	Uniforme
Surface de charge	Partielle
Wu [mm]	dim. selon W de la charge type B
Lu [mm]	dim. selon L de la charge type B

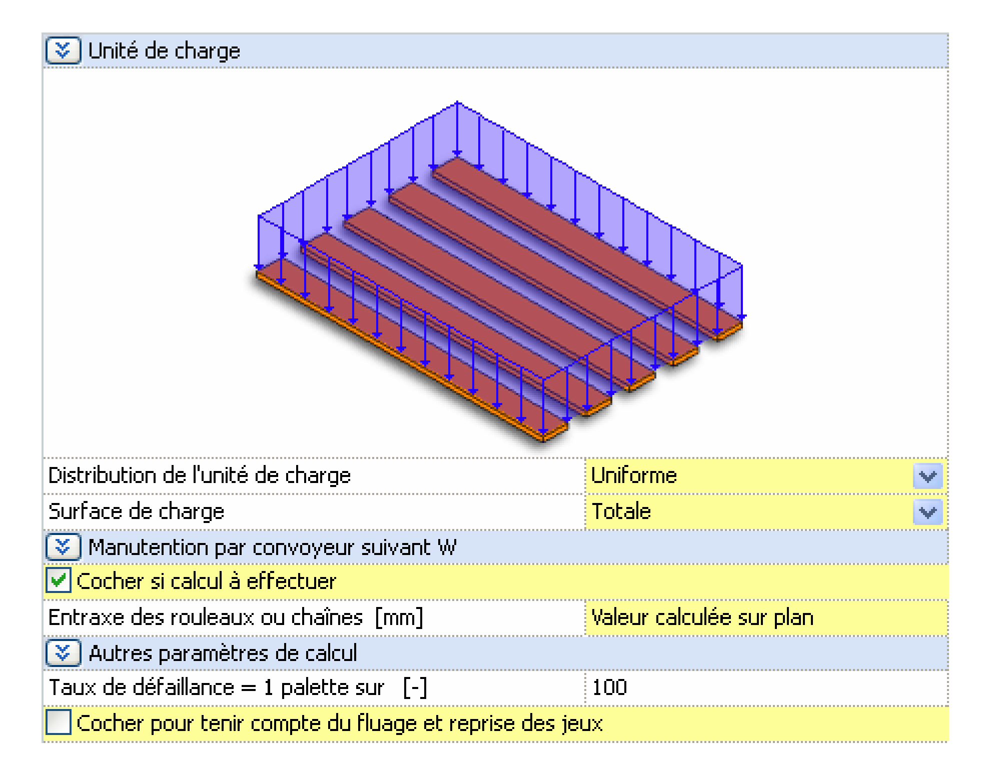
Essai n°8 : Essais de flexion du plancher inférieur suivant L





Essai n°8 : Essais de flexion du plancher inférieur suivant W









11 – Guide des familles géométriques de palette

	1 →	2 →	3 →	4
Palette 2 entrées, à chevrons, à entrée libre				
Palette 2 entrées, à chevrons, avec semelles				
Palette 2 entrées, à chevrons, avec plancher inférieur réversible				
Palette 2 entrées, à chevrons, avec plancher inférieur non réversible				
Palette 4 entrées, à chevrons entaillés, sans semelles				
Palette 4 entrées, à chevrons entaillés, avec semelles				
Palette 4 entrées, à dés, avec semelles dans le sens de la longueur, avec traverses inférieures				
Palette 4 entrées, à dés, avec semelles dans le sens de la longueur, sans traverses inférieures				
Palette 4 entrées, à dés, avec semelles dans le sens de la longueur, avec semelles périmétriques				
Palette 4 entrées, à dés, avec semelles dans le sens de la largeur, avec traverses inférieures				
Palette 4 entrées, à dés, avec semelles dans le sens de la largeur, sans traverses inférieures				
Palette 4 entrées, à dés, avec semelles dans le sens de la largeur, avec semelles périmétriques				
Palette 4 entrées, à dés, avec plancher inférieur, avec plancher inférieur dans le sens de la longueur, réversible				
Palette 4 entrées, à dés, avec plancher inférieur, avec plancher inférieur dans le sens de la longueur, non réversible				
Palette 4 entrées, à dés, avec plancher inférieur, avec plancher inférieur dans le sens de la largeur, réversible				
Palette 4 entrées, à dés, avec plancher inférieur, avec plancher inférieur dans le sens de la largeur, non réversible				



12 – Index des normes

Généralités

EN ISO 445 Février 1999
"Palettes pour la manutention et le transport de marchandises – Vocabulaire"
"Pallets for materials handling – Vocabulary"

EN 13382 Septembre 2002
"Palettes plates pour la manutention et le transport de marchandises - Dimensions principales"
"Flat pallets for materials handling - Principal dimensions"

EN 12249 Septembre 1999
"Bois sciés utilisés dans les palettes - Écarts admissibles et guide pour les dimensions des bois sciés utilisés dans les palettes"
"Sawn timber used in pallets - Permitted deviations and guidelines for dimensions"

Guide ECO-BOIS / CTBA Avril 2002
"Palettes et caisses-palettes en bois – Référentiel qualité du fabricant, du reconditionneur et de l'utilisateur"

Classes de qualité et classement des bois

EN 12246 Septembre 1999
"Classes de qualité du bois utilisé dans les palettes et les emballages"
"Quality classification of timber used in pallets and packaging"

EN 1310 Juin 1997
"Bois ronds et bois sciés – Méthode de mesure des singularités"
"Round and sawn timber – Method of measurement of features"

Propriétés mécaniques des matériaux

EN 384 Août 2004
"Bois de structure – Détermination des valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques et de la masse volumique"
"Structural timber – Determination of characteristic values of mechanical properties and density"

EN 338 Septembre 2003
"Bois de structure – Classes de résistance"
"Structural timber – Strength classes"

EN 12369-1 Mars 2001
"Panneaux à base de bois – Valeurs caractéristiques pour la conception des structures – Partie 1 : OSB, panneaux de particules et panneaux de fibres"
"Wood-based panels – Characteristic values for structural design – Part 1 : OSB, particleboards and fiberboards"

EN 1995-1-1 Novembre 2005
"Eurocode 5 - Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1 : généralités - Règles communes et règles pour les bâtiments"
"Eurocode 5 - Design of timber structures - Part 1-1 : general - Common rules and rules for buildings"

Assemblages des palettes

ISO 15629 Novembre 2002
"Palettes pour la manutention et le transport de marchandises – Qualité des éléments de fixation pour l'assemblage et la réparation des palettes en bois"
"Pallets for materials handling – Quality of fasteners for assembly of new and repair of used, flat, wooden pallets"

ISO 18334 Mars 2003
"Palettes pour la manutention et le transport des marchandises – Qualité de l'assemblage des palettes plates neuves en bois"
"Pallets for materials handling – Quality of assembly of new, wooden, flat pallets"

EN ISO 12777-1 Octobre 1996
"Méthodes d'essai des assemblages des palettes – Partie 1 : Détermination de la résistance à la flexion des clous et autres éléments de fixation de type cheville, et des clous cavaliers"
"Methods of test for pallet joints – Part 1 : Determination of bending resistance of pallet nails, other dowel-type fasteners and staples"

EN ISO 12777-2 Novembre 2000
"Méthodes d'essai des assemblages de palettes – Partie 2 : Détermination de l'arrachage et de la résistance de la tête des clous et clous cavaliers de palettes"
"Methods of test for pallets joints – Part 2 : Determination of withdrawal and head pull-through resistance of pallet nails and staples"

EN ISO 12777-3 Mai 2003
"Méthodes d'essai des assemblages de palettes – Partie 3 : Détermination de la résistance des assemblages de palettes"
"Methods of test for pallet joints – Part 3 : Determination of strength of pallet joints"

Essais et performances des palettes

EN ISO 8611-1 Août 2004
"Palettes pour la manutention – Palettes plates – Partie 1 : Méthodes d'essai"
"Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 1 : Test methods"

FD ISO/TS 8611-2 Avril 2006
"Palettes pour la manutention – Palettes plates – Partie 2 : Exigences de performance et choix des essais"
"Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 2 : Performance requirements and selection of tests"

FD ISO/TS 8611-3 Novembre 2005
"Palettes pour la manutention – Palettes plates – Partie 3 : Charges maximales en service"
"Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 3 : Maximum working loads"

Normes françaises

NF B 53-664 Juin 2000
"Palettes en bois – Teneur en humidité – Méthode d'évaluation pour une palette et d'estimation pour un lot"
"Timber pallets – Moisture content – Method of evaluation for pallets and of assessment for a batch"

NF B 51-005 Septembre 1985
"Bois – Détermination de la masse volumique"
"Wood – Determination of density"



Palettes standard et normalisées

CODE UIC 435-2 O Mai 2005
"Norme qualitative pour une palette plate européenne en bois, à quatre entrées, de dimensions 800 mm x 1200 mm"
"Standard of quality for a European flat-pallet made of wood, with four entries and measuring 800 mm x 1200 mm"

EN 13698-1 Octobre 2003
"Spécification de produit pour les palettes – Partie 1 : Spécification de fabrication des palettes plates en bois, de dimensions 800 mm x 1200 mm"
"Pallet production specification – Part 1 : Construction specification for 800 mm x 1200 mm flat wooden pallets"

EN 13698-2 Octobre 2003
"Spécification de produit pour les palettes – Partie 2 : Spécification de fabrication des palettes plates en bois, de dimensions 1000 mm x 1200 mm"
"Pallet production specification – Part 2 : Construction specification for 1000 mm x 1200 mm flat wooden pallets"

Mesures phytosanitaires

NIMP n°15 Mars 2002
"Normes internationales pour les mesures phytosanitaires – Directives pour la réglementation de matériaux d'emballage à base de bois dans le commerce international"
"International standards for phytosanitary measures – Guidelines for regulating wood packaging material in international trade"